

VAASAN YLIOPISTO

TEKNIIKAN JA INNOVAATIOJOHTAMISEN YKSIKKÖ

SÄHKÖ- JA ENERGIA TEKNIikka

Tytti Niemi

ASENNETUN LAITEKANNAN TUOTETIETOJEN HALLINTA HUOLTOLIIKE-
TOIMINNAN MENESTYSTEKIJÄNÄ

Diplomityö, joka on jätetty tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten Vaasassa 1.10.2018.

Työn ohjaaja

Ilmari Lepistö

Työn valvoja

Timo Vekara

Työn tarkastaja

Ilkka Raatikainen

ALKULAUSE

Tämä diplomityö on tehty Vaasan yliopiston tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikössä osana diplomi-insinöörin tutkintoa. Haluan lämpimästi kiittää kaikkia työn mahdollistaneita tahoja. Poikkeuksena rakas ainejärjestöni Tutti ry, jota haluan kiittää kaikesta muusta paitsi opintojeni valmistumisen mahdollistamisesta.

Erityisesti haluan kiittää taustajoukkojani ABB:lla, kuten Ilmari Lepistöä erinomaisesta johtamisesta ja esimiestyöstä, Jukka Haavistoa työn idean alulle saattamisesta sekä Pauli Järvistä ja Timo Jättilästä tuesta sen loppuun viemiseksi. Professori Timo Vekaraa sekä dosentti Ilkka Raatikasta haluan kiittää työni valvomisesta ja tarkastamisesta, tuesta ja neuvoista sekä erityisesti vuosien yhteisestä taipaleesta erinäisissä projekteissa.

Suurimmat kiitokset kuuluvat vanhemmilleni, läheisilleni sekä ystäväilleni tuesta ja kannustuksesta kaikkina aikoina. Erityinen kiitos kuuluu myös opiskelijayhteisölle sekä Vaasan yliopiston edesmenneelle teknilliselle tiedekunnalle loistavasta kasvuympäristöstä ja fasiliteteista niin opinnoille, diplomityön kirjoittamiselle kuin kaikkien olemassa olevien pulmien ratkaisemiselle. Tällaisista fasiliteteista muutaman mainitakseni, ilman ainejärjestökäytävän Neukkaria ja Tutti-huonetta kävisin edelleen piirianalyysin ensimmäisiä kursseja, ettekä varmasti pitelisi kädessänne tätä nimenomaista teosta.

Polku diplomi-insinööriyteen on opettanut paljon, mutta opintojeni päätteeksi haluaisin elämänvaihetta kuvaten siteerata yhtä tärkeintä oppia inspiroivalta Sheryl Sandbergilta, joka on teknologia-alan johtaja, Facebookin hallituksen ensimmäinen naisjäsen, *Lean in: Women, Work, and the Will to Lead* –kirjan kirjoittaja sekä esikuva. Lyhyesti, yhteenvetäen Sherylin sanoin:

”Done is better than perfect.”

Vaasassa 25.9.2018

Tytti Niemi

SISÄLLYSLUETTELO


ALKULAUSE	2
SISÄLLYSLUETTELO	3
LYHTENTEET	5
PIIROSMERKIT	5
TIIVISTELMÄ	7
ABSTRACT	8
1 JOHDANTO	9
1.1 Työn rajaus ja tavoitteet	10
1.2 Tutkimusmenetelmä	11
2 TUOTETIETOJEN HALLINTA LAITEKANNAN HALLINNAN OSANA	16
2.1 Huoltoliiketoiminta prosessiteollisuudessa	16
2.2 Huoltoliiketoiminnan kustannukset	19
2.3 Prosessiteollisuuden laitekanta Suomessa	23
2.4 Asennetun laitekannan elinkaaren hallinta kohdeyrityksessä	25
2.5 Kohdeyrityksen laitteiden elinkaaren vaiheet	27
2.6 Tietämyksenhallinta elinkaarenhallinnan strategisena työvälineenä	29
2.7 Tuotetiedot ja niiden hallinta	31
2.8 Tuotetietojen hallinnan operatiiviset työvälineet	32
2.9 Laitekannan elinkaarenhallinnan tavoitteet	33
2.9 Projektoivan yksikön tavoitteet tuotteen elinkaaritietojen hyödyntämiselle	34


2.9	Tuotetehtaan tavoitteet tuotteen elinkaaritietojen hyödyntämiselle	35
2.9	Asiakkaan tavoitteet tuotteen elinkaaritietojen hyödyntämiselle	35
3	TUOTETIETOJEN HALLINNAN KEHITYS	37
3.1	Prosessinkehityksen prosessi kohdeyrityksessä	37
3.2	Tuotetietojen hallintaprosessin lähtötilanne	39
3.3	Prosessinkehityksen tukityökalut	41
3.3	SIPOC-kaavio	41
3.3	Arvovirtakartta (VSM)	42
3.4	Prosessikuvauksen kehittäminen	44
3.5	Haasteita prosessin roolituksessa	51
3.6	Mittarit ja niiden seuranta	52
3.7	Jalkautus ja muutoksen johtaminen	54
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	56
4.1	Tuotetietojen kokonaisvaltaisen hallinnan liiketaloudelliset vaikutukset	56
4.2	Kehittyneen tuotetietoprosessin vaikutukset asiakkaalle ja toimittavalle yritykselle	59
4.3	Tuotetietojen hallinnan jatkoprosessit	61
4.4	Jatkoprosessien riskit	64
4.5	Yhteenveto johtopäätöksistä	66
5	YHTEENVETO	68


LYHTENTEET


Huoltoliiketoiminta	Myös palveluliiketoiminta, liiketoiminnan malli joka perustuu abstraktille tuotteelle tai palvelulle.
Life Cycle Management, LCM	Suom. elinkaarenhallinta Pyrkii huomioimaan ja ennustamaan laitteen elinkaaren eri vaiheet.
International Organization for Standardization, ISO	Kansainvälinen standardointijärjestö.
myABB	ABB:n tuote- ja asiakasportaali omaisuudenhallintaan.
Product Data Management, PDM	Suom. tuotetiedon hallinta on elinkaarenhallinnan prosessi, jossa käsitellään ja hyödynnetään tuotteesta saatavia tietoja.
SAP	Eräs tuotannonohjausjärjestelmä.
SFS	Suomen Standardoimisliitto SFS ry
ServIS	ABB:n elinkaarenhallinnan työkalu.
SIPOC	Prosessinkehityksen työkalu, jossa tunnistetaan prosessin toimijat.
Value Stream Mapping, VSM	Suom. arvovirtakartta on prosessinkehityksen työkalu tunnistamaan prosessin arvoa ja hukkaa.


PIIROSMERKIT


 Informaatiovirta, prosessikaaviosymboli

 Materiaalivirta, prosessikaaviosymboli

 Prosessiaskel, prosessikaaviosymboli

 Dokumentti, prosessikaaviosymboli

 Päätöksenteko, prosessikaaviosymboli

 Tieto, prosessikaaviosymboli

VAASAN YLIOPISTO
Teknologian ja innovaatiojohtamisen yksikkö

Tekijä:	Tytti Niemi
Diplomityön nimi:	Asennetun laitekannan tuotetietojen hallinta huolto- liiketoiminnan menestystekijänä
Ohjaaja:	Ilmari Lepistö
Valvoja:	Timo Vekara
Tarkastaja:	Ilkka Raatikainen
Tutkinto:	Diplomi-insinööri
Oppiaine:	Sähkötekniikka
Opintojen aloitusvuosi:	2009
Diplomityön valmistumisvuosi:	2018

Sivumäärä: 73

TIIVISTELMÄ

Prosessiteollisuudessa on yleistä, että tuotantoprosessi ympäristöineen on ankara etenkin sähköistuksen laitteistolle. Tuotantolaitoksen kannattavuuden kannalta laitteiston toimivuus ja huolellisesti suunniteltu, sujuva huolto ovat kriittisiä ominaisuuksia.

Tämän työn avulla pyritään yhtenäistämään laitekannan hallintaa ja lisäämään kokonaisvaltaista laitekannan ja sen elinkaarivaiheiden ymmärrystä laajoissa projektikokonaisuuksissa. Hyvä tuntemus asennetusta laitekannasta edistää jatkomyyntiä huoltosopimusten, huoltojen, varaosien ja laitekannan uusimisen kautta, tarjoaa kokonaisvaltaisen kuvan asiakkaan laitoksesta niin projektissa työskennelleille kuin asiakkaalle itselleenkin sekä kokoa laajalti merkittävää tuotetietoa yhteen paikkaan. Kokonaisvaltainen tuotetieto ei kuitenkaan muodostu vain elinkaaren loppuvaiheessa, vaan tietämystä on hallittava koko elinkaaren ajan.

Tässä työssä tarkastellaan konstruktiiivisella tutkimusotteella asennetun laitekannan hallintaa teknologiateollisuuden yrityksessä, jonka laajan tuoteportfolion projekteissa tuotetietojen hallintaa halutaan kehittää. Sähköistysprojekteissa toimitettavien tuotteiden kirjo on laaja, ja se voi käsittää kaiken moottoreista systeemiautomaatioon. Moninaiset toimitukset ja näin asennetun laitekannan moninaisuus tuovat haasteita sekä huoltoliiketoimintaa tarjoavalle yritykselle että asiakkaalle.

ABB oy:ssä on käytössään useita eri työkaluja tuotetietojen hallintaan sekä sen tueksi. Tässä työssä tutkitaan erityisesti ServIS-työkalun kokonaisvaltaista hyödyntämistä elinkaarenhallinnan apuna. Tutkimuksen tuloksena luodaan useille eri liiketoimintayksiköille soveltuva toimintaprosessi. Asennetun laitekannan arvo ja toisaalta myös liiketoimintapotentiaali kasvavat jatkuvasti, joten sujuvalla prosessilla päästään osaksi alati kasvavaan markkinaan. Vaikka työssä keskitytään prosessiteollisuuteen, voidaan prosessia soveltaa todennäköisesti muillekin liiketoiminnan aloille. Tuloksena on siis monia liiketoimintaloja mutta myös liiketoiminnan kaikkia keskeisiä osa-alueita (kuten myynti, tuotanto, projektointi sekä huolto- ja takuutoiminta) hyödyttävä prosessikuvaus.

AVAINSANAT: tuotetietojen hallinta, elinkaaren hallinta, prosessinkehitys, huoltoliiketoiminta

UNIVERSITY OF VAASA
Faculty of technology

Author:	Tytti Niemi
Topic of the Thesis:	Installed base data management in successful service business
Supervisor:	Ilmari Lepistö
Instructor:	Timo Vekara
Evaluator:	Ilkka Raatikainen
Degree:	Master of Science in Technology
Major of Subject:	Electrical Engineering and Energy Technology
Year of Entering the University:	2009
Year of Completing the Thesis:	2018

Pages: 73

ABSTRACT

In the field of process industry, it is quite common to have a severe environment especially for electrification products at the production process. For the sake of factory's viability it is crucial to ensure the installations' functionality with carefully planned and facile service.

The goal of this thesis is to unify the control over installed base data and develop comprehensive understanding of its life cycle in extensive projects. Good knowledge of installed base promotes follow-up sales through services, service contracts, spare parts and replacements; provides a comprehensive view of customer site for both project employees as well as the customer itself and gathers a significant amount of valuable product data into one place. This kind of comprehensive product data is formed during the whole life cycle and the knowledge should be managed at all time.

This thesis is a constructive research on installed base data management at a technology industry company, which product data management is to be developed in projects that have an extensive product portfolio. Whenever there is this type of an electrification project, the delivered goods may vary from motors to system automation. The variation and the diversity of the installed base brings challenges both the company offering service business as well as the customer.

ABB has multiple tools for product data management. In this thesis the focus is on ServIS-tool and its utilization in life cycle management. As a result of this research a process is developed to fit multiple different business units. The value of installed base and its business potential are growing, so a proper process will help the domination of this growing market. Even though the scope of this thesis was process industry, it might be possible to implement the results to different areas of business. As a result this developed process will benefit multiple business areas but also all key parts of business such as sales, production, engineering and after-sales & service.

KEYWORDS: product data management, life cycle management, process development, service business

1 JOHDANTO

Menestyksellisen prosessiteollisuuden liiketoiminnan edellytyksenä on, että tuotantolaitos on oikein mitoitettu, hallittu ja toimiva. Tällaiset laitokset, esim. metsä-, paperi-, kemian-, kaivos- ja terästeollisuudessa, ja niiden tuotantoprosessit sisältävät valtavan määrän sähkötekniistä laitekantaa, joka osaltaan lisää myös riskejä tuotantoprosessin sujuvuudelle. Laitekanta on syytä pitää kunnossa. Huoltoliiketoiminta – eli tarjottavat kunnossapidon palvelut – nivoutuu nykypäivänä usein osaksi laitteet toimittaneiden yritysten palvelukonseptia. Tässä työssä tarkastellaan tuotetietojen hallintaa huoltoliiketoiminnan tukena. Kuvassa 1 on esitetty tuotetietoprosessin sijoittumista ympäristöönsä.

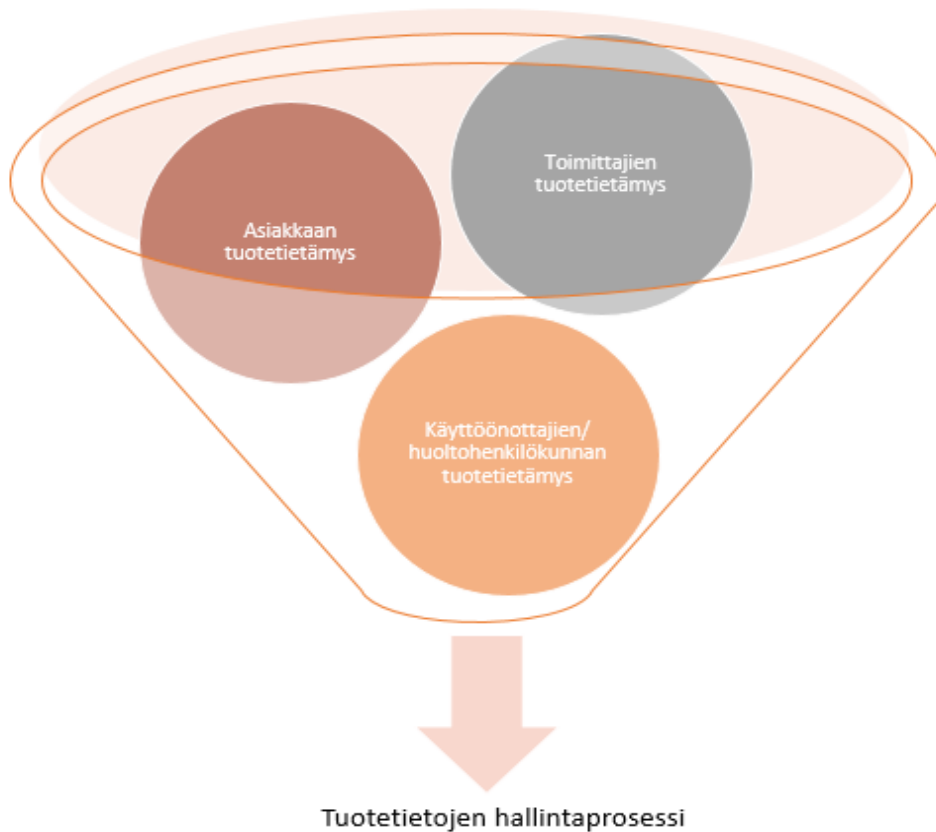


Kuva 1. Tuotetietojen hallintaprosessin suhde ympäristöönsä prosessiteollisuuden laitekannan elinkaaren hallinnassa.

Kuvassa 1 osoitetaan työssä erityisesti käsiteltävien sähköistysprojektien suhde prosessiteollisuuteen ja toisaalta käsiteltävään tuotetietojen hallintaan, joka on olennainen osa modernia huoltoliiketoimintaa. Huoltoliiketoiminta ei enää nykypäivänä ole vain korjaamista, vaan yhä enenevässä määrin tietämyksen hallintaa. Laitekanta eli tuotanto-omaisuus on hallittava, sillä se on keskeinen menestystekijä ja kilpailukyvyn lähde. Vaikka huoltoliiketoiminta painottuu laitteiden kannalta elinkaaren loppuvaiheeseen, on tuotetietoja hallittava koko elinkaaren ajan.

1.1 Työn rajaus ja tavoitteet

Tässä diplomityössä tutkitaan teollisuusyrityksen tuoteprofiililtaan laajojen sähköistysprojektien laitekannan elinkaarta ja etenkin asennettujen laitteiden tuotetietojen hallintaa ja sitä myöten huoltoliiketoiminnan kehittämistä prosessinkehityksen keinoin, tavoitteena uusi tuotetietojen hallintaprosessi. Lähtötilanteessa yhtenäistä linjausta tuotetietojen hallinnasta ei ollut. Osa tuotetehtaista toteutti jonkinlaista prosessia, osa ei tehnyt mainittavia toimenpiteitä, mutta yhtä kaikki, käytännöt olivat kirjavat. Prosessin tavoitteena onkin kerätä kuvan 2 havainnollistamia tuotetietoja monelta eri toimijalta kaikkien hyödyksi. Tarkemmin työn lähtötilannetta kuvataan luvussa 3.



Kuva 2. Tuotetietojen hallintaprosessin tavoitteet tuotetietojen keräämisen näkökulmasta.

Työn kohteena on ABB:n liiketoimintayksikkö, joka toimittaa prosessiteollisuuden sähköistysratkaisuja. Yksikön toimintaa, tuotteita sekä niiden elinkaaren hallintaa esitellään työn alussa. Laitekannan hallinta etenkin elinkaaren loppuvaiheessa on koettu haasteelliseksi mm. tuoteportfolion moninaisuuden vuoksi. Tavanomaisia toimitettavia tuotteita

esimerkkiprosessissa ovat mm. moottorit, taajuusmuuttajat, suoja releet, muuntajat ja teollisuusautomaatio. Luvussa 3 käsiteltävän ServIS-työkalun fokuksessa ovat kaikki laitteet, joille ylipäättään tehdään huoltoja. Huoltoliiketoiminnan tueksi tämä rajausta kuitenkin käsittää myös automaattioratkaisujen ohjelmistoja ja ohjausjärjestelmiä. Itse tuotteita käsitellään varsin yleisellä tasolla, ei siis komponenttitasolla (esim. ruuvit), mutta kuitenkin sellaisella tarkkuudella, että datasta on hyötyä elinkaaren loppuvaihetta suunniteltaessa ja suoritettaessa. Yksittäisten tuotteiden elinkaaren loppuvaihe ei kuitenkaan ole tuotetehneiden fokuksessa, mikä onkin vaikeuttanut tuotetietojen soljuvuutta muiden liiketoiminnan osa-alueiden tietoisuuteen. Tuotetietojen saavutettavuuden kannalta valmistavat tehtaat ovat avainasemassa. Jotta nämä tuotetiedot saadaan hyötykäyttöön, tuotteen koko elinkaari pitää sisällyttää toimivaan hallintaprosessiin. Elinkaaritiedon hallinta ja huolellisesti suunniteltu prosessi takaisinkyntöineen mahdollistaa myös kokemustiedon hyödyntämisen.

Perimmäiseen tutkimuskysymykseen ”kuinka kehittää huoltoliiketoiminnan tuotetietojen hallintaprosessia sekä saavuttaa liiketoimintapotentiaali” vastataan tässä työssä tuotetietojen hallintatyökalu-ServIS:n ja siihen liittyvän kehitysprosessin avulla luvussa 3. Kokonaisvaltainen tuotetietojen hallinta palvelee kaikkia liiketoiminnan keskeisiä osa-alueita, kuten tuotantoa, myyntiä, projektointia sekä huolto- ja takuutoimintaa. Vaikka prosessia voi soveltaa monille eri toimialoille ja moniin eri yrityksiin, seuraavissa luvuissa pureudutaan tarkemmin juuri prosessiteollisuuden laitekantaan sekä ABB:n yritysstrategiaan.

Huoltoliiketoimintaan viitataan kirjallisuudessa erilaisin termein, kuten palveluliiketoiminta tai kunnossapito. Kaikki käytetyt termit eivät kuitenkaan ole keskenään synonyymeja. Aluksi selvitetäänkin huoltoliiketoiminnan keskeiset käsitteet, tässä työssä tarkoitettuna asennettuna laitekannan rajausta sekä suhdetta liiketoiminnan menestyksekkyyteen. Työn tavoitteen saavuttamiseksi hyödynnetään tietämyksenhallinnan sekä prosessinkehityksen hyviä käytänteitä. Johtopäätökset ja suositellut ratkaisut käsitellään luvuissa 4 ja 5.

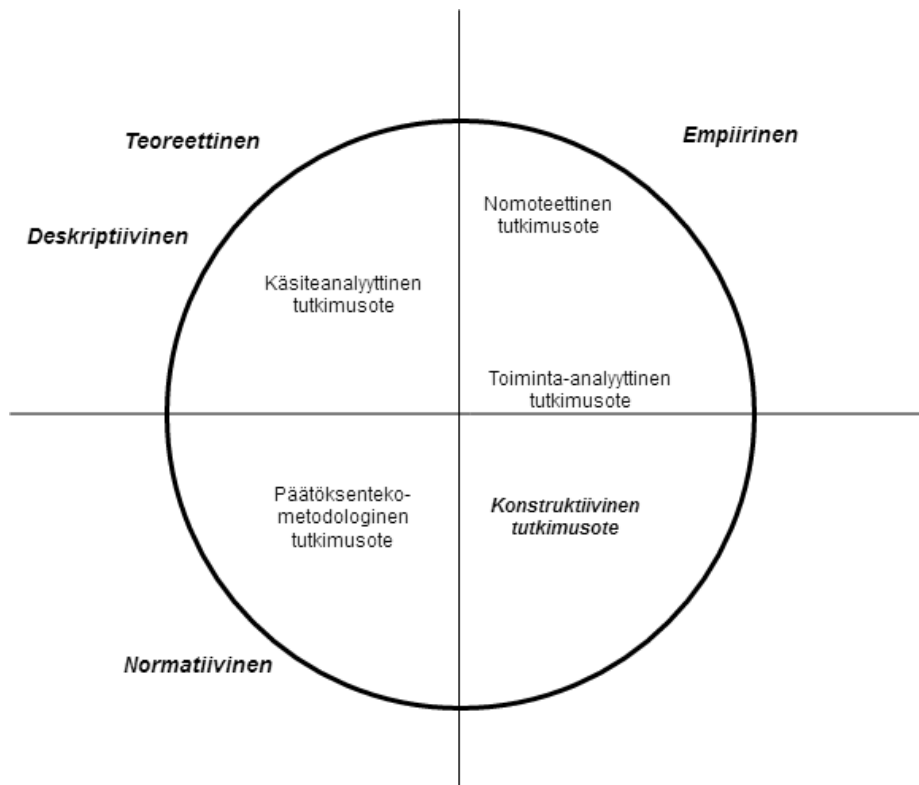
1.2 Tutkimusmenetelmä

Työssä on konstrukttiivinen tutkimusote. Kari Lukka (2000) tiivistää tämän tutkimusotteen ydinpiirteet seuraavasti:

- tutkimus keskittyy tosielämän ongelmiin, jotka koetaan käytännössä tarpeelliseksi ratkaista,
- tutkimus tuottaa innovatiivisen konstruktion, joka on tarkoitettu ratkaisemaan alkuperäinen tosielämän ongelma,
- tutkimus sisältää kehitetyn konstruktion toteuttamisyrityksen, jolla testataan sen käytäntöön soveltuvuutta,
- tutkimus merkitsee tutkijan ja käytännön edustajien hyvin läheistä tiimimäistä yhteistyötä, jossa odotetaan tapahtuvan kokemuksellista oppimista,
- tutkimus on huolellisesti kytketty olemassa olevaan teoreettiseen tietämykseen, ja kiinnittää erityistä huomiota empiiristen löydösten reflektointiin takaisin teoriaan (Lukka, 2000).

Kuvassa 3 esitetään konstrukttiivisen tutkimusmenetelmän sijoittumista liiketalouden yleisien tutkimusmenetelmien nelikenttään.

Lyhyesti siis tällainen toiminta-analyttisyyttä sivuava tutkimusote pyrkii tuottamaan uutta tietoa ilmiöitä ymmärtävän tulkinnan avulla, ilmiöitä tarkastellen niiden vaikutuksia korostaen (Mäkinen, 1980: 68).

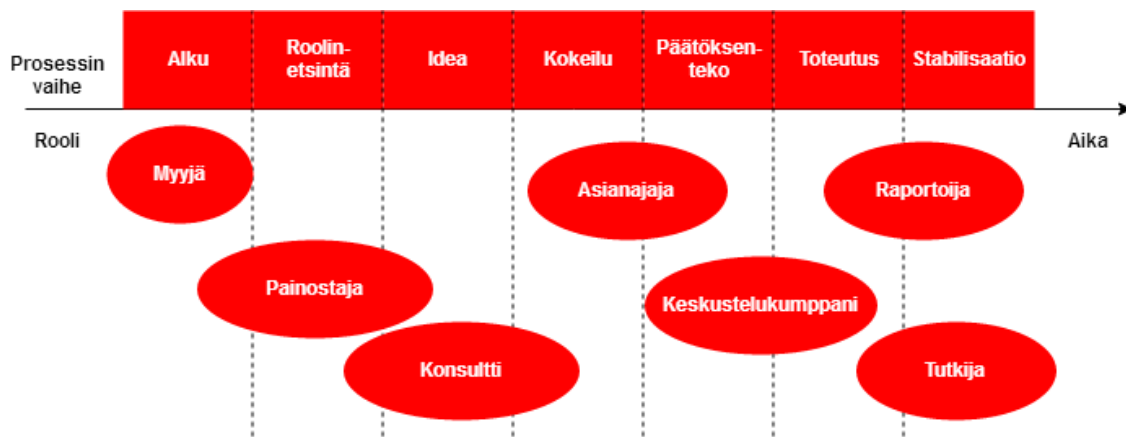


Kuva 3. Tutkimusmenetelmien nelikenttä (kauppatieteissä). (Kasanen, Lukka & Siitonen 1991: 317).

On luonteenomaista, että konstruktiiivisessa otteessa tutkimus on kokeilevaa ja tutkija osallistuu tutkimukseen (Lukka 2000), kuten tässäkin diplomityössä. Tiedon keräämisessä on hyödynnetty kokeilun lisäksi kirjallista materiaalia sekä toiminnan rekisteröintiä ja havainnointia. Tunnusomaista konstruktiiolle eli tässä tapauksessa tuotetietojen hallintaprosessille on, ettei sitä ole löydetty vaan se on kehitetty. Kuvassa 4 on esitetty konstruktion keskeisimpiä elementtejä sekä kuvassa 5 tutkijan roolin muuttumista konstruktion kehityksen prosessissa. Tutkimuksen empiirisenä esimerkkitapauksena on käytetty Äänekosken biotuotetehtaan sähköistysprojektia, mutta sen detaljeja esitetään tässä työssä prosessitasolla, laitekantaan puuttumatta.



Kuva 4. Konstruktion keskeiset elementit. (Kari Lukka 2000).



Kuva 5. Tutkijan roolin muuttuminen toiminta-analyttisessä tutkimuksessa (Mäkinen 1980: 68).

Kuten kuvasta 5 saatetaan virheellisesti tulkita, Mäkisen esittämä stabilisaatio ei ole pysähtynyt, valmis tila. Tässä stabilisaatio viittaa uuden kehityssuunan löytymiseen, joka tässä työssä on prosessin synnyttämä uusi kulttuuri.

Tutkimuksen tarkoituksena on löytää keino edistää huoltoliiketoiminnan markkina-arvoa hyödyntämällä tuotetietojen hallintaa nykyistä tehokkaammin. Kuva 5 esittää myös konstruktiivisen tutkimuksen vaiheita:

- relevantin ja tutkimuksellisesti mielenkiintoisen ongelman etsiminen
- esiymmärryksen hankkiminen tutkimuskohteesta
- innovaatiovaihe, ratkaisumallin konstruointi

- ratkaisun toimivuuden testaus eli konstruktion oikeellisuuden osoittaminen
- ratkaisuissa käytettyjen teoriakytkentöjen näyttäminen ja ratkaisun tieteellisen uutuusarvon osoittaminen
- ratkaisun soveltamisalueen laajuuden tarkastelu. (Kasanen, Lukka, Siitonen 1991: 306, 324).

2 TUOTETIETOJEN HALLINTA LAITEKANNAN HALLINNAN OSANA

Tässä luvussa tarkastellaan laitekannan roolia yhtenä huoltoliiketoiminnan määrittävänä tekijänä. Ilman asennettua laitekantaa huoltoliiketoimintaa ei ole, ja ellei laitekantaa tunneta, se käytännössä tarkoittaa liiketoiminnalle samaa kuin laitekannan olemattomuus. Tuotetiedot määrittävät tätä arvokasta laitekantaa, ja niiden haltuunotto on lähes itsestään selvä tavoite. Prosessi siihen kuitenkin määrittyy monien eri toimintatapojen, tuoteryhmien, liiketoiminnan osa-alueiden ja tavoitteiden pohjalta. Luvussa 2 tutustutaan näihin määrittäviin tekijöihin.

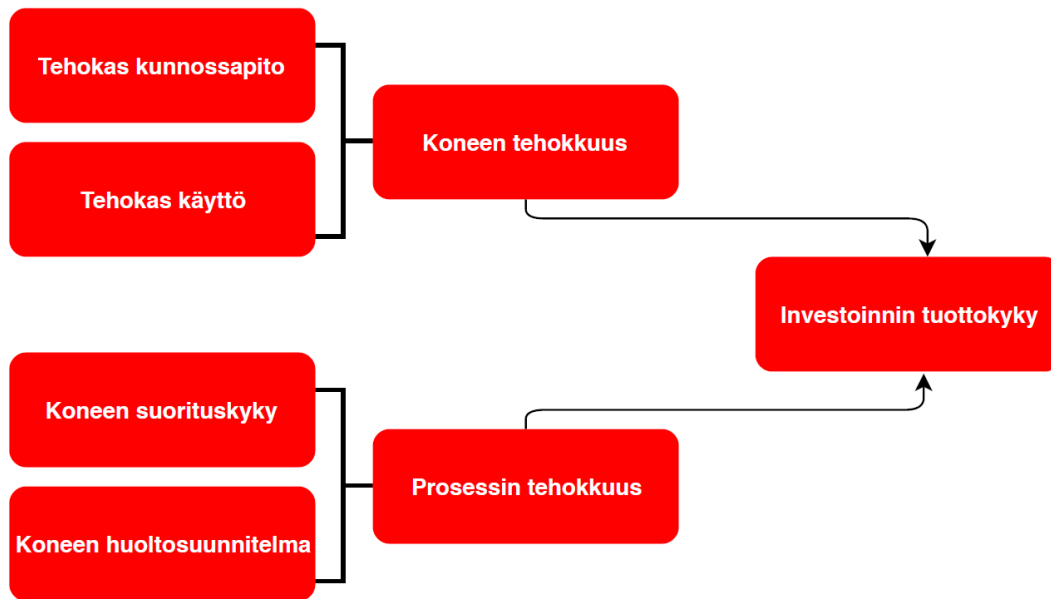
2.1 Huoltoliiketoiminta prosessiteollisuudessa

On tärkeää ymmärtää huoltoliiketoiminnan ominaispiirteitä kehitettäessä huoltoliiketoiminnan tukiprosessia. Huoltoliiketoiminnan terminologiaan kuuluvatkin oleellisesti myös esimerkiksi kunnossapidon käsitteet. Huolto ja kunnossapito eivät kuitenkaan ole täysin synonyymeja, vaikkei käsitteistö olekaan täydellisen vakiintunutta suomen kielessä. Koska liiketoiminnassa tavataan erottaa tuotteet ja palvelut toisistaan, kunnossapitopalveluita tarjoavaa liiketoiminta-alaa kutsutaan tässä työssä lyhyesti huoltoliiketoiminnaksi. Kunnossapito ei ole vain teknistä huoltoa ja vikojen korjausta, joten oikeammin huolto sisältyisi kunnossapitoon. SFS-EN 13306 -standardissa kunnossapito määritellään seuraavasti:

“Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon.” (SFS-EN 13306:2017)

Kunnossapito on läsnä koko tuotantovälineistön elinkaaren ajan ja pyrkii pitämään sen kilpailukykyisinä. Kilpailukykyyn tae ei ole niinkään mahdollisimman suuri luotettavuus

vaan pikemminkin sopiva ja hallittu luotettavuus. Investoinnin tuottokkyä ja sen osatekijöitä on avattu kuvassa 6. Tuottokkyyn vaikuttavat käytännössä kaksi pääseikkaa; koneen ja prosessin tehokkuus ja näiden osatekijät. (Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T., Åström, T., 2007: 12–14)



Kuva 6. Investoinnin tuottavuuteen vaikuttavat tekijät. (Järviö ym. 2007:14).

Prosessiteollisuudessa kunnossapitoon liittyy erityispiirteitä, kuten suuri integraatioaste ja näin ollen valtava määrä mekaniikkaa ja automaatiota. Esimerkiksi paperikone on kallis investointi, jonka käyttövaiheen elinajanodote on kymmeniä vuosia. On kuitenkin mahdotonta ennustaa, minkälaisessa käytössä samainen kone on esimerkiksi puolella välissä elinkaartaan. Kunnossapidon tavoitteena on myös pitää laite kilpailukykyisenä ja modernisoituna tällaisissakin tilanteissa. Elinkaarenhallinnalla (life cycle management, LCM) suunnitellaan tuotantolaitteiston tuotannolliset tavoitteet sekä kunnossapidon päälinjaukset. (Järviö ym. 2007:15)

Huomionarvoista on, ettei kunnossapito (toisin kuin huolto) kohdistu pelkästään mekaaniseen laitteeseen vaan myös automaatioon ja sen ohjelmistoihin. Lisääntyneen järjestelmien älykkyyden myötä nykyään pystytään mittaamaan kohteita, joita ei aiemmin pystytty. Eriasteinen monitorointi mahdollistaa esimerkiksi etävalvontaa, käytönvalvontaa,

toimintapisteiden määrittelyä ja tietenkin laitekannan elinikäanalyysiä. Prosessiteollisuudessa kokonaisvaltainen prosessin hallinta ja valvonta ovat liiketoiminnan kannalta elintärkeitä. Kunnossapitokustannusten osuus valmiissa tuotteessa ei kuitenkaan saa olla hallitseva. (Järviö ym. 2007: 13 –18)

Tässä työssä keskitytään parantamaan kilpailukykyä jo olemassa olevan tietojärjestelmän kokonaisvaltaisemman hallinnan keinoin. Tuotetietojen hallinta edistää entisestään kaikenlaista kunnossapidon liiketoimintaa. Taulukossa 1 kuvataan tarkemmin kunnossapidon (ja huoltoliiketoiminnan) vaikutusta liiketoimintaan.

Taulukko 1. Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan. (Järviö ym. 2007: 23)

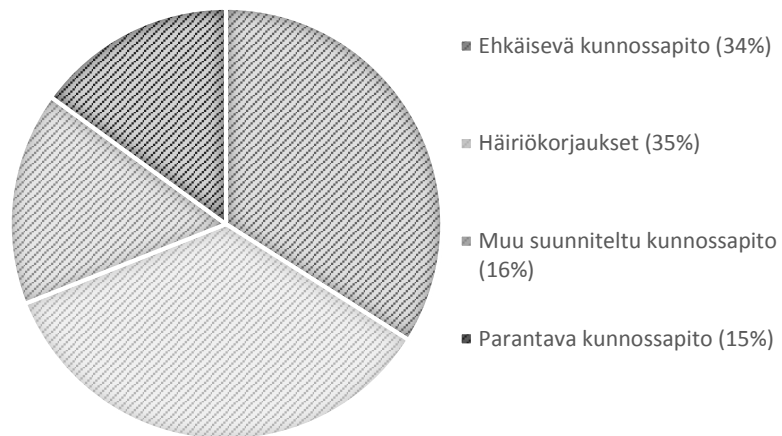
TULOKSEN KASVUNA	
Tuotteen laatu	Parempi hinta
Käytettävyys	Lisämyynti
Toimitusvarmuus	Asiakastyytyväisyys
Eliniän jatkaminen	Sijoitetun pääoman tuotto
Laitoksen imago	Työvoiman saanti, osakkeen arvo
KUSTANNUSTEN SÄÄSTÖNÄ	
Energian säästö	Laadukkaat laitteet ja säädöt
Raaka-aineet	Hylky- ja susituotteet
Osaamisen siirto uuteen investointiin	Kokemuksen hinta
Organisaation laadukas toiminta	Kunnossapidon tehokkuus ja ammattitaito

YHTEISKUNNAN KANNALTA	
Raaka-aineiden käyttö	Luonnonvarat
Turvallisuus	Tapaturma-alttius ja omaisuusvahingot
Ympäristöarvot	Jäte- ja ympäristövaikutukset, kierrätys
Ammattitaito (koulutus)	Työllisyys
Kasvu	Työllisyys, verotulot
Infrastrukturi	Paremmat toimintaedellytykset

Taulukko 1 esittelee kunnossapidon vaikutuksia liiketoimintaan. Kunnossapito (ja näin ollen huoltoliiketoiminta yleensä) vaikuttaa niin yrityksen tulokseen, kustannuksiin kuin koko yhteiskuntaan. Se on siis merkityksellinen tekijä liiketoiminnassa. Jotta toimittava yritys pystyy ymmärtämään tätä asiakkaan näkökulmaa, on tunnettava asiakkaan laitekanta ja tietenkin sen elinkaari. Näitä selvityksiä tehdäänkin esimerkiksi ABB oy:ssä. Kehitettävääkin on: mahdollisimman automatisoitu ja käytettävyydeltään helppo tuotetietojen hallinta auttaisi kokonaisvaltaisemman näkemyksen saavuttamiseen.

2.2 Huoltoliiketoiminnan kustannukset

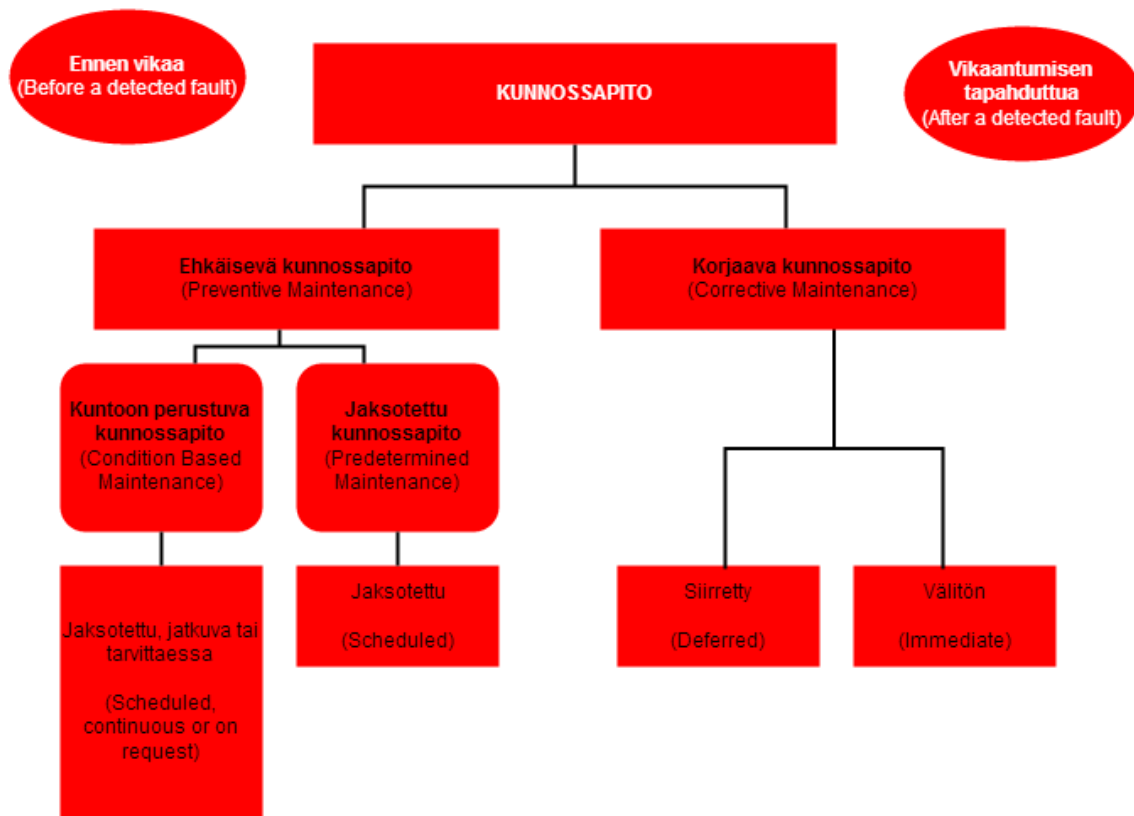
Kuvassa 7 esitetään kunnossapidon eli huoltoliiketoiminnan ydintoiminnan kustannusten jakaantumista. Suurimman kuluerän lohkaisevat häiriökorjaukset (35 %), jotka käsittävät vauriot ja viat sekä suunnittelemattomat korjaukset. Lähes samoissa kustannuksissa on ehkäisevä kunnossapito (34 %), johon sisältyvät määräaikaisten toimenpiteet, kunnonvalvonta sekä kuntoon perustuva, suunniteltu korjaus. Viimeisen kolmanneksen kuluista ja-



Kuva 7. Kunnossapidon tekemistapa teollisuudessa (Järviö ym. 2007: 28)

kavat parantava kunnossapito (15 %) sekä muu suunniteltu kunnossapito (16 %). Parantavaan kunnossapitoon sisältyy esimerkiksi luotettavuuden ja kunnossapidettävyyden parantaminen.

Kuvassa 8 on esitetty kunnossapidon jaottelua SFS-EN 13306 -standardin mukaan. Standardi jakaa toimenpiteen vian havaitsemisen mukaan. Ehkäisevää kunnossapitoon sisältyvät kaikki ne toimenpiteet, joita suoritetaan ennen kuin vika pysäyttää komponentin toiminnan. Tämä johtuu vian määrittelystä standardissa, joka koskee kohteen kykyä suorittaa vaadittu toiminta.

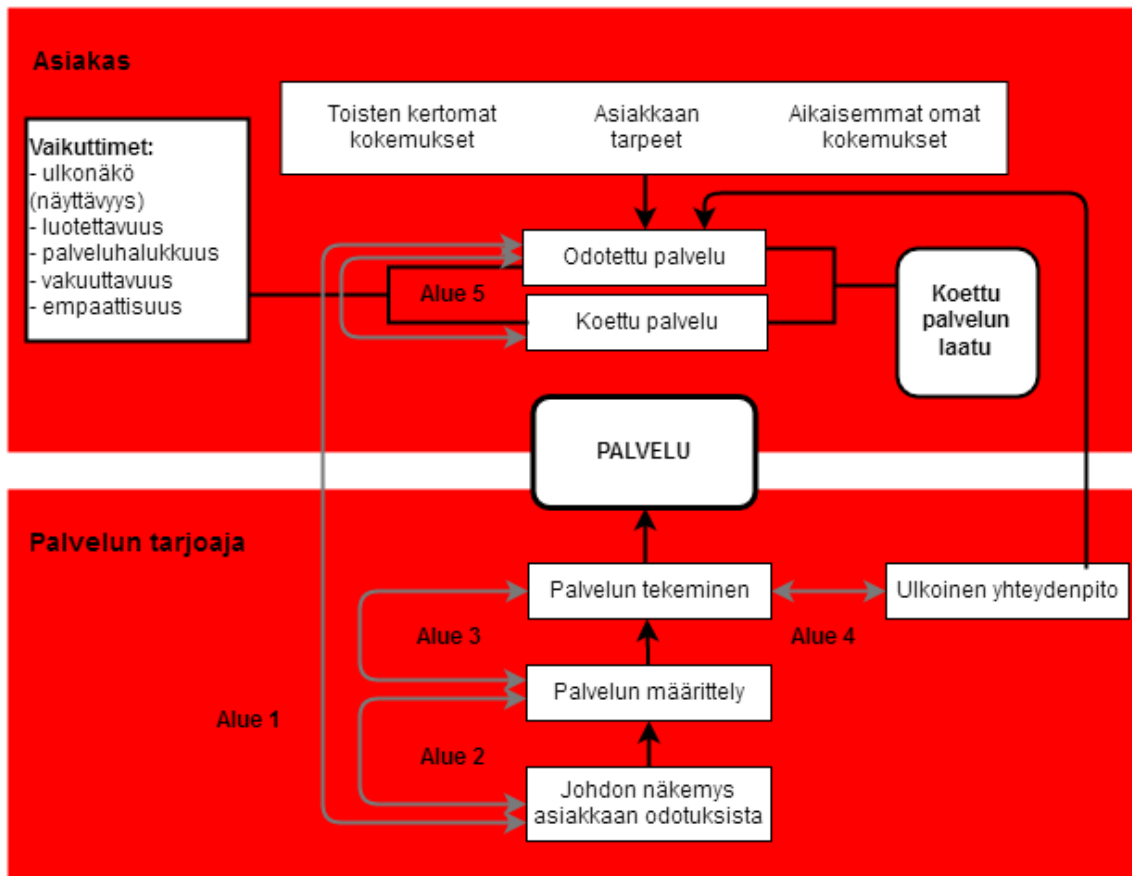


Kuva 8. Kunnossapitolajit SFS-EN 13306 -standardissa. (SFS-EN 13306:2017)

SFS-EN 13306 ei tunne kaikkia huollon ja kunnossapidon käsitteitä. Ero kuitenkin on siinä, että huoltamalla ylläpidetään kohteen käyttöomaisuuksia, estetään vaurioiden syntyminen tai palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä. Huollon ja ehkäisevän kunnossapidon tehtävät ovat osittain päällekkäisiä. (Järviö ym. 2007:50) Standardi määrittelee ehkäisevän kunnossapidon seuraavasti:

“Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoitteena on vähentää laitteen rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä.” (Järviö ym. 2007:50)

Kaikkiin edellä esitettyihin kunnossapitolajien tarpeisiin vastataan palveluilla. Kuvassa 9 esitetään huoltoliiketoiminnan palvelujen ongelma-alueita. Tämän työn kannalta keskiössä ovat asiakkaan tarpeet ja palvelun määrittely näiden tarpeiden pohjalta.



Kuva 9. Palvelun ongelma-alueet (Zeithaml 00) (Järviö ym. 2007: 155)

Palveluilla on prosessiluonne, ja palvelun tuottaminen muodostuu useimmiten organisaation eri osissa yhteistyönä. Palvelututkija C. Grönroos määrittelee palvelun seuraavasti:

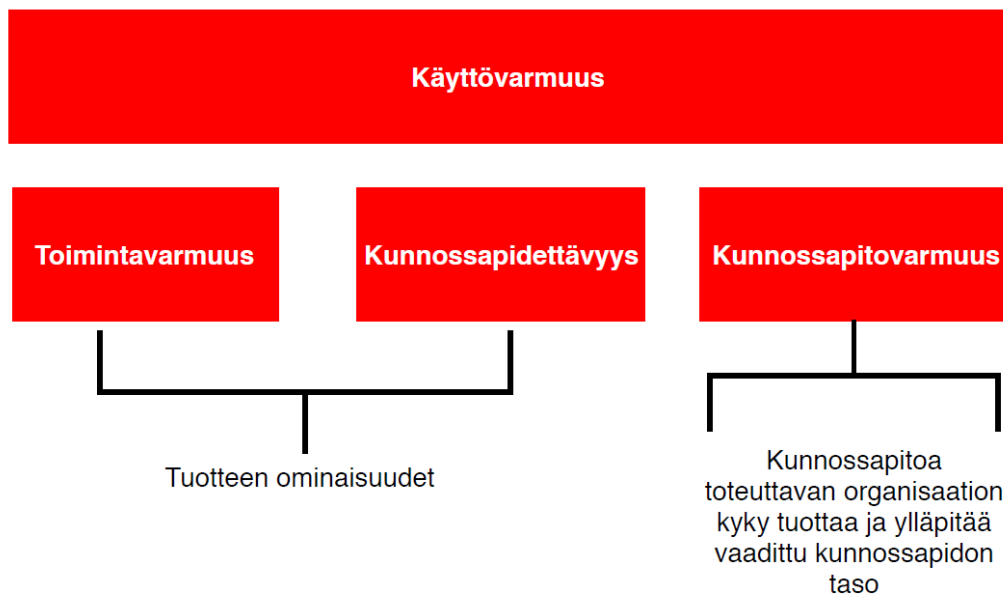
“Palvelua käsitteenä voidaan kuvata tukena jonkun päivittäiselle tekemiselle ja prosesseille, ja tämän seurauksena palvelua tuodaan asiakkaalle tukemalla asiakkaan päivittäistä tekemistä ja prosesseja arvoa lisäävällä tavalla.” (Järviö ym. 2007:158)

Kunnossapito ja näin ollen huoltoliiketoiminta ovatkin kriittistä palvelua monelta eri kantilta. Kuten on sanottu, jotta palvelu voidaan luoda todella vastaamaan asiakkaan tarpeita, ne pitää ensin tuntea. Asennetun laitekannan tuntemus, tuotetietojen huolellinen käsittely ja tuotetun tietämyksen hyödyntäminen ovat avainasemassa palveluntuotannon sekä liiketoimintapotentiaalin tunnistamisen taustalla.

2.3 Prosessiteollisuuden laitekanta Suomessa

Tässä työssä keskitytään prosessiteollisuuteen, vaikkakin markkinasegmentti voisi olla mikä tahansa. Kohdeyrityksessä prosessiteollisuuteen toimitettavat sähköistysprojektit ovat kuitenkin esimerkkitapauksista haastavimpia, joten niitä on käytetty pohjana myös tuotetiedon hallinnan prosessia kehitettäessä. Noin 80 % Suomen tavaroiden ja palveluiden vientituloista muodostuu metsä-, teknologia- ja kemianteollisuuden viennistä, joten prosessiteollisuudella on merkittävä vaikutus myös Suomen elinkeinoelämään. Kansainvälisillä markkinoilla Suomen tulee enenevässä määrin kiinnittää huomiota kustannuskilpailukykyyn. Tämä tukee strategiaa myös siten, että juuri huoltoliiketoiminnan kehitykseen panostaneet yritykset menestyivät 2008–2013 matalan kasvun vuosina paremmin kuin tuotteisiin keskittyneet yritykset (Martinsuo & Kohtamäki 2014: 9).

Esimerkiksi prosessiteollisuudessa tyypillinen voimalaitosprosessi on ankara ympäristö etenkin sähköistuksen laitteistolle, ja laitoksen kannattavuuden kannalta laitteiston toimivuus ja huollon huolellinen suunnittelu sekä sujuvuus ovat elintärkeitä. Tätä prosessille kriittistä käyttövarmuutta ja sen koostumusta kuvataan kuvassa 10. Käyttövarmuus koostuu Rosqvistin, Reunasen ja Laakson (2009) mukaan toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä sekä kunnossapitovarmuudesta. Tuotteen ominaisuuksiin eli kahteen ensimmäiseen osa-alueeseen ei tässä työssä oteta kantaa, mutta kunnossapitovarmuus eli kunnossapitoa toteuttavan organisaation kyky tuottaa ja ylläpitää vaadittu kunnossapidon taso liittyy vahvasti huoltoliiketoiminnan kehittämiseen. Huoltoliiketoiminnan näkökulmasta erityisesti korostuu kyky tuottaa ja ylläpitää vaadittuja palveluita. Jotta palveluita voidaan tarjota (räätälöidysti), tuotanto-omaisuus eli tässä tapauksessa asennettu laitekanta tulee tuntea mahdollisimman hyvin, kuten aiemmassa luvussa 1 jo todettiin.



Kuva 10. Käyttövarmuuden osatekijät. (Rosqvist, T., Reunanen, M. & Laakso, K. 2009:28)

Prosessiteollisuus on kertautuvaa teknologiaa: tuotantokapasiteetin kasvattaminen tapahtuu lisäämällä esimerkiksi paperikoneita, ei vain kaluston komponentteja parantamalla. Kertautuvassa teollisuudessa seisokkikustannukset ja integraatioaste ovat lähes vakioita tai kasvavat hitaasti pääoman kasvaessa (Komonen 1998: 45). Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö komponentteja eli laitteistoa tulisi huoltaa tai kunnostaa. Työkalut esimerkiksi seisokkikustannuksien hillitsemiseen ovat nimenomaan myös huoltoliiketoiminnan keinoja. Tavoitteiden integrointia yrityksen, laitoksen ja kunnossapidon osalta kuvaa tavoitehierarkia kuvassa 11. Tässä työssä hierarkian yritys ja toisaalta kunnossapidon tarjoaja limittyvät yhdeksi toimijaksi.



Kuva 11. Laitoksen tavoitehierarkian periaate ja kunnossapidon tavoitteiden integrointi. (Rosqvist, T., Reunanen, M. & Laakso, K. 2009:29)

Asennetun laitekannan arvo etenkin prosessiteollisuudessa kasvaa ABB:n oman markkinatutkimuksen mukaan. Tämä on suoraan verrattavissa huoltoliiketoimintapotentiaalin kasvuun.

Tieteellisen tutkimuksen kohteena kunnossapito on melko vähän tutkittu aihe. Kehityskaari 1950-luvun omavaraisista mutta kustannuksiltaan kalliista tuotanto-osastoista 70-luvun keskitettyihin kunnossapitoyksiköihin ja edelleen 90-luvulla monijakoisempaan kunnossapidon organisointiin on nostanut tuottavuutta mutta pakottanut kehittämään prosesseja toiminnan sujuvoittamiseksi. Tehokkaan kunnossapito-organisaation tekijöitä on tutkittu lähi-historiassa vähän. (Komonen 1998: 2–3) Kunnossapitoala on kuitenkin voimakkaasti kasvava ala, joka ongelmiseen ja mahdollisuuksiinsa tarvitsee lisää tutkimusta (Kärri, 2013). Kunnossapitoalaa on pidetty perinteisesti kulueränä eikä tuloksentekijänä, mutta ikääntyvän teknologian aiheuttaman uudistuspaineen alla voitaneen kunnossapitoalasta odottaa jopa trendiä 2020-luvulla.

Komosen väitöskirjassa kunnossapidolle nimetään huoltoliiketoiminnan ydinpiirteitä: tuotanto tapahtuu useimmiten asiakkaan luona, tuotetta ei varastoida, tuotantoprosessiin voi osallistua myös asiakas ja niin edelleen. Kuitenkin tärkeimpänä erityispiirteenä mainitaan pääomatekijä eli osaaminen, tietämyksenhallinta. Asennetun laitekannan elinkaaren hallinta on juuri tässä työssä tarkasteltavassa yrityksessä suurin yksittäinen tekijä menestyvän huoltoliiketoiminnan esteenä.

2.4 Asennetun laitekannan elinkaaren hallinta kohdeyrityksessä

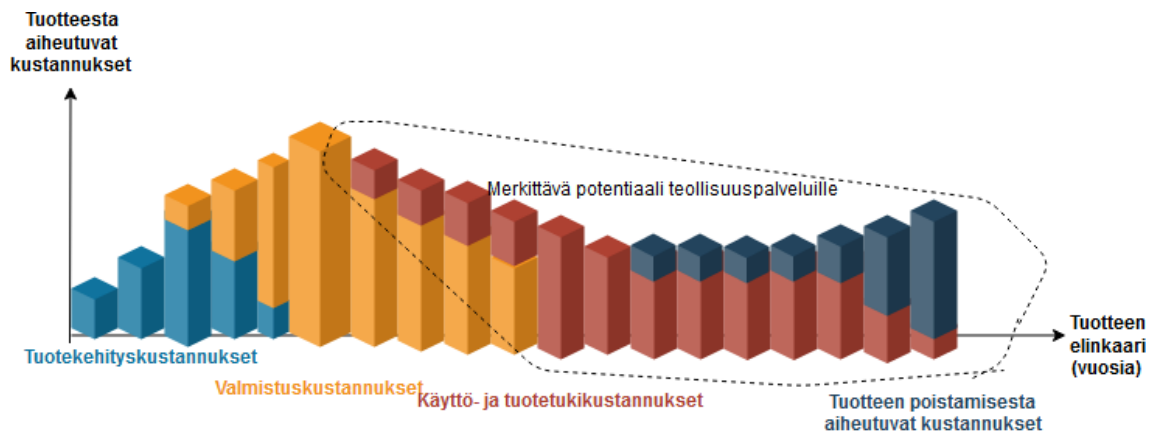
ABB oy toimii teollisuus-, energia-, liikenne- ja infrastukturaloilla maailmanlaajuisesti tarjoten tuotteita niin sähköistyksessä, liikkeenohjauksessa, teollisuusautomaatiossa, robotiikassa kuin sähköverkkoratkaisuissakin. ABB oy työllistää sadassa maassa 132 000 henkilöä, joista Suomessa noin 5100. Laitekanta on siis moninainen ja tehtaiden prosessien hallinnassa varioivat. Tässä työssä tarkastellaan laitekannan hallintaa erityisesti sellaisen yksikön näkökulmasta, jossa ei itsessään valmisteta tuotteita, vaan räätälöidään

useimmiten ABB:n tuotevalikoimasta asiakkaan tarpeita vastaava kokonaisuus. Tämänkaltaisissa projekteissa tuotteita tulee siis usealtakin eri tehtaalta, mutta tuotetietojen kootuminen prosessissa ei kuitenkaan ole standardoitua. Tämän työn avulla pyritään yhtenäistämään laitekannan hallintaa ja helpottamaan kokonaisvaltaista laitekannan ja sen elinkaarivaiheiden ymmärrystä laajoissa projektikokonaisuuksissa. Hyvä tuntemus asennetusta laitekannasta edistää jatkomyyntiä huoltosopimusten, huoltojen, varaosien ja laitekannan uusimisen osalta, tarjoaa kokonaisvaltaisen kuvan asiakkaan laitoksesta sekä projektissa työskennelleille että asiakkaalle itselleen sekä kokoaa merkittävän laajalti tuotetietoa yhteen paikkaan.

Kirjassa *Kehitä teollisuuspalveluita* (Katri & Jukka Ojasalo 2008: 17–18) luettelevat kolme merkittävää hyötyaspektia palveluliiketoiminnan kehittämiseksi: taloudelliset, strategiset ja markkinoinnin hyödyt. Taloudellisista hyödyistä tärkeimpänä mainitaan uudet liiketaloudelliset mahdollisuudet sekä palveluiden tasaisempi kassavirta ja pienempi pääoman tarve verrattaessa fyysisiin tuotteisiin. Markkinointinäkökulmasta asiakkaan tyytyväisyyttä ja luottamusta voidaan kasvattaa palveluiden avulla, jolloin rakentuu parhaassa tapauksessa pitkäkestoisia, asiakkaiden tarpeisiin vastaavia asiakkuuksia. Asiakas voi keskittyä omaan ydinliiketoimintaansa ostaessaan palveluja muualta. Strategian kannalta palvelut kasvattavat teollisuusyrityksen perustuotteen kilpailukykyä ja luovat siitä luonteeltaan pysyvämpää. Tätä voi olla vaikea saavuttaa vain teknologialla ja hinnalla. Aineettoman luonteensa ja ihmiskeskeisyyden vuoksi palveluja on myös vaikea kopioida. Suuri markkinaosuus, suuret tuotantoyksiköt ja ylivoimainen tuote eivät enää sellaisenaan takaa pitkäaikaista kilpailukykyä.

Koska tarkastava kunnossapito on melko harvinaista, mutta etenkin prosessiteollisuudessa suunnitelmallinen huolto parantaa kustannustehokkuutta ja jopa käytettävyyttä merkittävästi, ovat elinkaarenhallinnan järjestelmät kohtuullisen vaivaton ratkaisu parempaan laitekannan ja kunnostustarpeen arviointiin, ennakointiin ja suunnitteluun. ABB tarjoaakin elinkaaren hallintaan asennuksen ja käyttöönoton palveluita, kunnossapitoa, laiteusintoja, modernisointia, diagnosointia, koulutusta, varaosia sekä palvelusopimuksia. Tuotteen eri elinkaarivaiheiden aikaisia kustannuksia sekä huoltoliiketoiminnan potentiaalia esitetään kuvassa 12.

Kuten kuvasta nähdään, tuotteen elinkaaren loppupuolella potentiaali huoltoliiketoiminnan palveluille kasvaa. Esimerkiksi projekteissa tätä potentiaalia ei kuitenkaan hyödynnetä tällä hetkellä täysimääräisesti. Esimerkkinä varaosia myydään asiakkaan prosessin luotettavuusvaatimuksiin nähden erittäin vähän, osasyynä siksi, ettei tarkkaan osata määritellä asiakkaan asennettua laitekantaa ja sen tarpeita.



Kuva 12. Tuotteen elinkaaren aikaiset kustannukset ja palveluliiketoiminnan potentiaali. (Ojasalo J & K 2008:20)

On kuitenkin tiedostettava, ettei teollisuusyrityksellä ole yksinoikeutta valmistamiinsa fyysisiin tuotteisiin ja laitteisiin ja niihin liittyviin palveluihin. Etulyöntiasemaa tässä tilanteessa tukevat kuitenkin asiakkaiden hankinnan alhaisemmat kustannukset, palvelun tuottamiseen tarvittavien tietojen alhaisemmat kustannukset sekä palvelun tuottamisen alhaisemmat pääomakustannukset. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 28 –29). Esimerkiksi kohdeyrityksellä on hyvä tietämys asiakasyrityksistään, potentiaalisista asiakkuuksista, laitteisiin ja systeemeihin liittyvää erityistietoa sekä työkaluja, koulutettua henkilökuntaa ja tietojärjestelmiä palveluiden tueksi. Tässä diplomityössä tarkastellaan etenkin tietojärjestelmä ServIS:n hyödyntämistä, sillä se parhaimmillaan kokoaa em. tietoja helposti monen eri liiketoimintavaiheen hyödynnettäväksi.

2.5 Kohdeyrityksen laitteiden elinkaaren vaiheet

Laitteiden elinkaari alkaa tuotteen valmistuksesta ja päättyy tuotteen hylkäämiseen. Jotta tuotetietoja voidaan hallita, on ymmärrettävä laitteiden elinkaari. Kehitettävän prosessin on otettava huomioon tuotetietojen kehitys elinkaaren aikana. ABB:n tuotteiden elinkaari on jaettu kuvan 13 mukaisesti neljään vaiheeseen: Active, Classic, Limited ja Obsolete.



Kuva 13. Elinkaaren vaiheet. (ABB 2011)

Aktiivivaiheessa (Active) laite on sarjatuotannossa ja tuotteelle on saatavissa täysi tuotetuki. Klassikkovaiheessa (Classic) laitteen sarjatuotanto on päättynyt, mutta laitteita on vielä mahdollista valmistaa ja täysi tuotetuki on edelleen saatavilla. Limited-vaiheessa valmistus on päättynyt ja näin ollen varaosien ja kunnossapitopalvelujen saatavuus on rajoitettua. Tämä on vaihe, jossa ABB suosittelee tuotteen vaihtamista uuteen. Siirryttäessä Obsolete-vaiheeseen laitteen kunnossapito ei ole enää aina teknisistä tai kustannussyistä perusteltua. Varaosia on saatavilla vain niin pitkään, kuin niitä on ABB:n varastossa tai toimittajilla.

Täyden tuotetuen varmistamiseksi on suositeltavaa päivittää vanha laite ennen Limited-vaihetta. Kriittisissä prosessin osissa on tärkeää varmistaa laitteen täysi elinkaari palvelu. Täysin tuetut elinkaari palveluiden vaiheet on kuvattu kuvassa 14.



Kuva 14. Täysin tuetut elinkaari palvelut. (ABB 2017)

Useimmissa tuotteissa ABB:n tuotetuki jatkuu yli 20 vuotta. ABB tarjoaa myös asiakkaalle mahdollisuuden seurata laitekantansa elinkaarta esimerkiksi myABB-portaalin kautta. Kyseisen portaalin tiedot rakentuvat kuitenkin pitkälti tässä työssä käsitellyn ServIS-työkalun ja näin ollen tuotetietojen hallintaprosessin varaan, joten taataksemme asiakkaalle relevanttia dataa tulee ServIS-tietokanta olla ajan tasalla. (ABB 2017)

Hyvin toteutettu kunnossapito laitteen aktiivisten elinkaarivaiheiden aikana sisältää mm. ylläpitoa. *“Ylläpito on toimintaa, jolla pyritään optimoimaan laitteen käyttöaika ja luotettavuus sekä säilyttämään sen käytettävyys hyväksyttävällä kustannustavoitteena.”* (Ojasalo 2008:50) Ojasalojen mukaan päätavoitteita ylläpidolle ovat esimerkiksi:

- varmistaa, että tuotteen avulla saavutetaan sen lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteet
- säilyttää tuotteen suorituskyky
- tasapainottaa ennaltaehkäisevät ja korjaavat ylläpitotoimenpiteet
- paras mahdollinen yhdistelmä suorien- ja epäsuorien ylläpitokustannusten välille
- ylläpitotoimenpiteet eli ylläpitojärjestelmä jaetaan neljään osaan
 - korjaava ylläpito
 - kiinteään ajankohtaan sidottu ylläpito
 - laitteen tilaan perustuva ylläpito
 - laitteen parantamiseen tähtäävä ylläpito. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 50–52).

2.6 Tietämyksenhallinta elinkaarenhallinnan strategisena työvälineenä

Yrityksen menestys pohjautuu tekijöihin, joiden juurelle voidaan päästä esimerkiksi seuraavin tietämyksenhallinnan keinoin:

- resursseja kohdennettaessa tunnistetaan tieto osaksi yrityksen pääomatasetta
- tunnistetaan liiketoimintastrategian sekä tietämyksenhallintastrategian välinen yhteys
- mitataan ja arvioidaan tietämyksenhallinnan prosessit

- ymmärretään yrityksen kilpailukyvyn muodostavat asiat jokaisella organisaatiotasolla
- yhteistyö strategisissa verkoissa
- viestitään tietopääoman kehityksestä yrityksen sidosryhmille. (Aaltonen & Mutanen 2001: 11).

Aaltonen & Mutanen nostavat esiin arviointiprosessin kolme ydinkysymystä julkaisusaan Tiellä tietämyksenhallintaan – näkökulmia ja esimerkkejä tietämyksenhallinnasta, sen soveltamisesta strategiseen suunnitteluun, muutoksen johtamiseen ja tuotekehitykseen (MET 2001: 11–12) Kysymykset esitetään seuraavassa taulukossa 2.

Taulukko 2. Tietopääoman arviointiprosessin ydinkysymykset (Aaltonen & Mutanen, 2001: 11 – 12).

Kysymys	Ratkaisu	Kohdeyrityksen tila
Mikä on yrityksen tietopääoma tällä hetkellä?	Yrityksen tietopääoman nykytilan kartoitus.	Yrityksessä on tietopääomaa paljon ja melko hyvin mutta hajanaisesti dokumentoituna.
Millaiseksi yrityksen tietopääoman tulisi kehittyä strategisella aikavälillä?	Tietopääoman strateginen suunnitelma.	Tietopääoman työkalu ServIS ja huolellinen prosessi sen hyödyntämiseksi nostaisi tietopääomaa strategisesti merkittävästi.
Miten tietopääomaa kehitetään ja arvioidaan?	Tietopääoman kehittämissuunnitelma	Tietopääoman kehittämissuunnitelmaa ei ole vielä luotu.

Tässä diplomityössä keskitytään etenkin asennetun laitekannan tietopääomaan sen elinkaaren eri vaiheissa, ja tämän tietämyksen hyödyntämiseen ennen kaikkea huoltoliiketoiminnassa. Strategisesti tällainen toiminta sijoittuu nykyisen tiedon jalostamiseen yhteistyön kautta kilpailuetuun.

Tietämyksenhallinnan menestystä voidaan mitata Davenportin ja Prusakin mukaan tietämyksenhallintaan liittyvien resurssien kasvulla, tiedon määrän ja käytön kasvussa, tietoon liittyvien käsitteiden yleistymisessä sekä taloudellisissa tuloksissa. Kaiken kaikkiaan, hyvä tietämyksenhallinta näkyy yrityksen tuloksessa. Lähtökohtana kuitenkin kovan teknologian tai pelkkien tietokantojen painotus voi olla tuhoisaa. Ihmisten osaaminen ja tietämyksenhallintaa tukeva kulttuuri ovat keskiössä menestyksekkäässä organisaatiossa. (Aaltonen & Mutanen 2001: 22–23). Kohdeyrityksessä, ABB oy:ssa, tietämyksenhallinta on ottanut askeleen menestykseen jo esimerkiksi lisäämällä resursseja laitekantatiedon projekteihin sekä jalkauttamalla prosesseja eli yleistämällä käsitteistöä.

Tiedon keräämisessä huomionarvoista on, että organisaation kannalta olennaista tietoa kertyy nimenomaan ihmisiin. Kun tällaisissa tapauksissa tieto pysyy henkilökohtaisena, ei organisaatio pysty hyödyntämään tietoa. Jos taas tieto jää organisaation sisälle, sidosryhmät (asiakkaat) eivät pysty hyödyntämään sitä. (Aaltonen & Mutanen 2001: 41).

2.7 Tuotetiedot ja niiden hallinta

Tuotetiedot muodostuvat tuotteen fyysisistä sekä dokumentoiduista tiedoista, kuten teknisestä spesifikaatiosta ja esimerkiksi huoltohistoriasta. Teoriassa tuotetietoja ovat kaikki tuotteeseen liittyvät tiedot. Sääksvuoren (2002) mukaan tuotetiedot voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään; määrittelytiedot (tuotteen fyysiset ja toiminnalliset ominaisuudet), elinkaaritiedot (tuotesuunnittelu, valmistaminen, käyttö, huolto ja hävitys ja niihin liittyvät tiedot) sekä metatiedot (sijaintipaikka, tallennusajankohta jne.).

Tuotetietojen hallinta kulkee käsitteistössä monella nimellä, kuten Product Data Management (PDM), Product Information Management (PIM), Product Lifecycle Management (PLM) tai Electronic/Engineering Data/Document Management (EDM). Suomenkielinen käsitteistö ei ole vakiintunutta, ja em. käsitteilläkin on painotuseroja. (Peltonen, Martio, Sulonen 2002:9).

Tässä työssä käsitellään kuitenkin tuotetietojen hallintaa elinkaaren loppuvaiheessa, jolloin esimerkiksi tuotetietojen rakennetta ei niinkään käsitellä, vaikka usein tuotetietojen hallinnasta puhuttaessa tarkoitetaan nimenomaan tuotteen teknisiä tietoja (määrittelytietoja). Tässä työssä käsitellään tuotetietoja huoltoliiketoiminnan kannalta ServIS-työkälussa, jolloin kaikkein yksityiskohtaisin tekninen kuvailu on toisarvoista, mutta esimerkiksi sijaintipaikka (ja muut metatiedot) on uniikki ja lisäarvoa tuova tieto, jota ei välttämättä ole missään muussa tietokannassa.

Itse tuotetietojen hallintaan voidaan myös jaotella esimerkiksi nimikkeiden hallintaan (esim. tuotteiden luokittelu ja versiointi), dokumenttien hallintaan, tuoterakenteiden hallintaan (esim. hierarkkiset, monitasoiset tuoterakenteet ja komponenttien versiointi) sekä muutosten hallintaan. Monissa laajoissa toiminnanohjausjärjestelmissä (ERP/ERM, Enterprise Resource Planning/Management) hallitaan myös tuotetietoja yrityksen tietojen lisäksi. (Peltonen ym. 2002:10) Tietojärjestelmät eivät kuitenkaan ole oleellisia, vaikka tämäkin työ käsittelee yhtä sellaista. Näistä operatiivisista työvälineistä kerrotaan lisää seuraavassa alaluvussa 2.8.

2.8 Tuotetietojen hallinnan operatiiviset työvälineet

Tuotteen matka myynnistä asiakkaalle sisältääkin monenlaisia eri tietokantoja, joista osa on synkronoitu keskenään automaattisesti. Työkalut, tietokannat ja käytänteet kuitenkin varioivat eri tuotteilla ja jopa saman tuoteryhmän sisällä eri tehtaiden välillä. Itse tuoterakenteiden määrittely on tehty jo ennen ServIS:ää jossakin toisessa tuotetiedon järjestelmässä. Elinkaarenhallinnan näkökulmasta avainasemassa ovat nimenomaan tuotannonohjausjärjestelmä SAP sekä asennetun laitekannan tietokanta ServIS. Näiden välinen linkitys on toteutettu eri tavoin, joidenkin tuotteiden osalta automaattisemmin kuin toisilta.

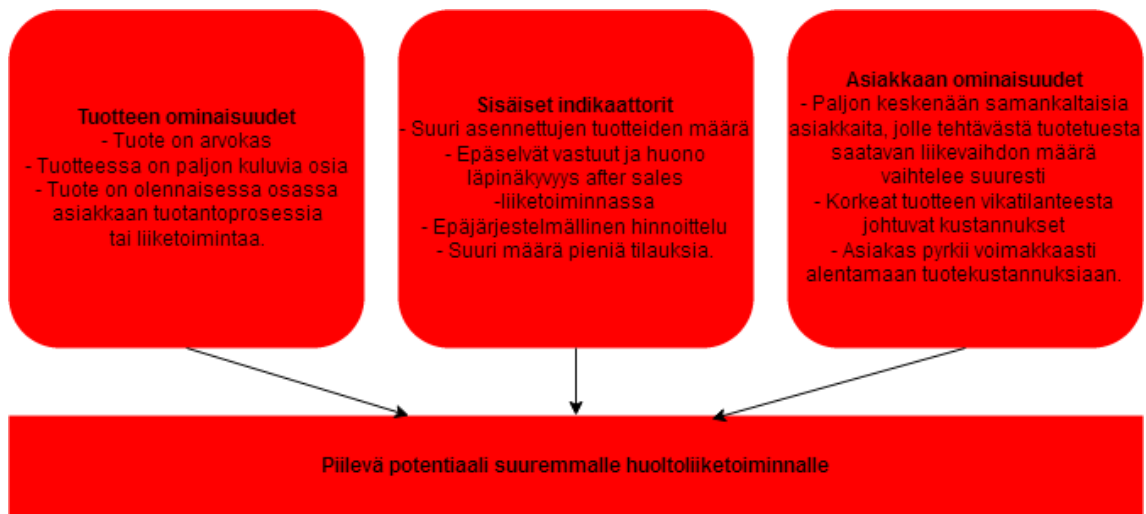
Yleistäen tehtailla on käytössään SAPin lisäksi jokin oman tuoteryhmän laitekanta, joka kuitenkin yksistään jää vain tehtaan hyödynnettäväksi. Toisaalta tarkimmat määrittelytie-

dot ovat usein tässä tehtaan järjestelmässä. Jotta tuotetiedot saataisiin laajemmin hyötykäyttöön, tarvitaan laajempia, monia tuoteryhmiä ja asiakastietoja yhdistävä tietokanta kuten ServIS.

2.9 Laitekannan elinkaarenhallinnan tavoitteet

Kokonaisvaltaisella laitekannan hallinnalla voidaan tehokkaasti kasvattaa huoltoliiketoiminnan kasvua, sillä se on avainasemassa kehitettäessä proaktiivisia huoltosopimuksia. Lisäksi hyvä laitekannan tuntemus on perusta niin asiakastyytyväsyydelle kuin myös tuotepalautteelle ja tätä myöten tuotekehitykselle. Esimerkiksi ServIS-työkalu tukee kaikkia liiketoiminnan osa-alueita, jotka voivat hyödyntää elinkaaritietoa. Usein kuitenkin tuotteen valmistanut teollisuusyritys ei huolehdi tuotteen ylläpidosta tai tuotetuesta eikä huoltoliiketoimintaa johdeta järjestelmällisesti (Ojasalo & Ojasalo 2008: 33).

Huoltoliiketoimintaan liittyy huomattava piilevä liiketoimintapotentiaali, jota esitetään kuvassa 15. Piilevään potentiaaliin liittyvät mm. tuotteen ominaisuuden (kuten paljon kuluvia osia sisältävä tuote), sisäiset indikaattorit (kuten suuri asennettu laitekanta) sekä asiakkaan ominaisuudet (kuten prosessiteollisuudelle ominaiset korkeat vikatilanteista johtuvat kustannukset). Alkuperäinen valmistaja tietää miten, missä ja millaista sovellusta varten tuote on alun perin suunniteltu ja valmistettu, sekä osaa nimetä esimerkiksi varaosia tai muutoksia tietämykseensä nojaten. Alkuperäisvalmistajan tuotetuntemus on merkittävä kilpailuetu ja vaikeuttaa merkittävästi muiden tuotetukea tarjoavien yritysten pääsyä markkinoille, jos tietämys on hallinnassa ja kanavoitu oikein. Lyhytkin katsaus viime vuosien asiakkuuksiin ja asennettuun laitekantaan paljastaa suuren joukon huoltoja ja päivityksiä vailla olevia asiakkaita. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 33–34)



Kuva 15. Huoltoliiketoiminnan mahdollisuudet. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 33)

Hyvä palvelukonsepti edellyttää toimivaa prosessia, jotta liiketoimintapotentiaali voidaan myös realisoida. Huomionarvoista on, että kilpailijana on monesti kolmas osapuoli eikä niinkään vastaavan tuotteen valmistaja. Kilpailijoita voivat olla esimerkiksi asiakkaan oma huoltohenkilökunta tai ylläpidon ammattilaiset. Räätelöidyillä ratkaisuilla voidaan vakuuttaa asiakas juuri valmistavan yrityksen palvelukonseptista.

2.9.1 Projektoivan yksikön tavoitteet tuotteen elinkaaritietojen hyödyntämiselle

Projektoivan yksikön näkökulmasta spesifejä laitekantatietoja on harvoin saatavilla enää siinä vaiheessa, kun tuotteet on valmistettu ja asennus on käsillä. Koska sarjanumero on lähtökohtaisesti kaikilla tuotteilla yksilöivän tunnus, se on myös yksi tärkeimmistä tuotetiedoista. Projektoivissa yksiköissä kuitenkin yksi ydinongelma laitekannan hallinnan osalta on, että nämä yksilöivät tuotetiedot ovat tehtaalla tehtaan tuotetiedon tietokannoissa ja toisaalta tarkempi tuntemus laitoksen prosessialueista projektissa, eivätkä nämä tiedot kohtaa.

Kansainvälisesti ABB:n yhteinen tavoite on erinomainen asennetun laitekannan hallinta sekä tämän laitekantadatan hyödyntäminen liiketoiminnan kehittämisessä. Kun laitekanta tunnetaan, esimerkiksi varaosien tai uusien ratkaisujen myynti on perusteltavissa konkreettisesti. Tavoitteena on tarjota asiakkaalle entistä kokonaisvaltaisempi, asiantuntevampi ja pitkäkestoisempi asiakaskokemus.

2.9.2 Tuotetehtaan tavoitteet tuotteen elinkaaritietojen hyödyntämiselle

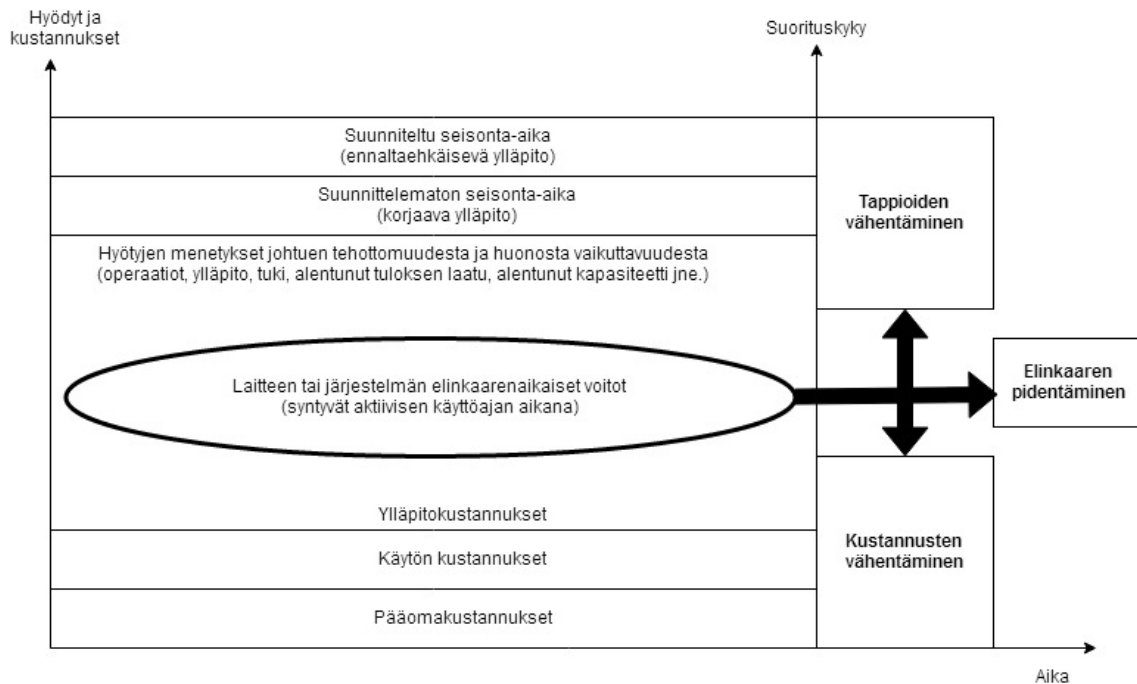
Tehtailla on kokonaisvaltaisin tuntemus tuotteistaan. Kaikki tekniset tiedot ja spesifikaatiot ovat varmasti selvillä tuotteen valmistusprosessissa ja sen jälkeenkin tehtaan omissa tietokannoissa. Tehtaalla ei kuitenkaan aina ole käsitystä tuotteen loppusijoituspaikasta tai edes loppuasiakkaasta. Vaikka asiakas olisikin selvillä, asiakkaan prosessialueet ovat tiedossa lähinnä projektityöntekijöillä tai asiakkaalla itsellään. Kaikissa tilanteissa, kuten asiakkaan ollessa jälleenmyyjä, loppuasiakasta ja lopullista asennuspaikkaa on mahdollista selvittää, ja se pitää vain hyväksyä.

Tehtaan näkökulmasta tuotedatan jakaminen saattaa vaikuttaa ylimääräiseltä työltä, mutta datan saatavuus vähentää automaattisesti myös työtaakkaa tehtaalla karsien turhia kyselyitä ja ylimääräistä selvitystyötä. Dokumentit ovat tärkeä osa tuotetiedon ja elinkaaren hallintaa, ja dokumentaatiota keskittävä työkalu auttaa tiedon saavutettavuutta.

2.9.3 Asiakkaan tavoitteet tuotteen elinkaaritietojen hyödyntämiselle

Ojasalot siteeraavat kirjassaan paperinvalmistuskonsernin yksikönjohtajaa seuraavasti: *“Menestyksekkäimmät palveluliiketoiminnassa kehittyneet firmat ovat oikeasti panostaneet siihen, että ovat opetelleet tuntemaan asiakkaan ja hankkineet kunnon osaamisen asiakkaan liiketoiminnasta.”* (Ojasalo & Ojasalo 2008: 55).

Asiakkaan keskeinen motiivi tuotetuella on maksimoida voitto, mielellään koko järjestelmän tai laitteen elinkaaren ajalta. Käytännössä tämä jakaantuu kolmeen eri toimintaan: järjestelmän tai laitteen hyötyjen sekä elinkaaren pituuden maksimointi ja toisaalta kustannusten minimointi. Kuvassa 16 esitetään tuotteen elinkaaren hyötyjä ja kustannuksia sekä tavoitteita.



Kuva 16. Tuotteen elinkaaren hyödyt, kustannukset, suorituskyky sekä tavoitteet. (Markeset, Tore & Uday Kumar 2005)

Kuten kuvasta 16 nähdään, esimerkiksi pääomakustannukset ovat varsin pienet laitteen tai järjestelmän elinkaarenaikaisesta kulurakenteesta. Elinkaaren pidentäminen on päätaavoite, jonka lisäksi kustannuksia ja tappioita vähennetään mahdollisimman suunnitelmallisesti. Kustannusten ytimessä on kuitenkin itse laite tai järjestelmä, jonka tuntemus sekä etenkin elinkaaritieto ovat tärkeitä määriteltäessä kulurakennetta ja potentiaalia niin asiakkaan kuin toimittavan yrityksenkin näkökulmasta. Asiakkaalla ei ilman soveltavaa tietojärjestelmää ole välttämättä lainkaan pääsyä tuotetietokantaan, mutta toimittava yritys voi vastata tähän tarpeeseen. Esimerkiksi ABB tarjoaa asiakkaalle mahdollisuuden tarkastella omaa asennettua laitekantaansa elinkaaritietoineen myABB-liittymän kautta. Kyseinen järjestelmä hyödyntää kuitenkin pääsääntöisesti ServIS-dataa, jolloin ServIS:n sisältämät tuotetiedot on oltava ensin kunnossa.

3 TUOTETIETOJEN HALLINNAN KEHITYS

Tässä luvussa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin aiemmin (luvussa 2) kuvatun kaltaisen ympäristön prosessien ongelmanratkaisua kohdeyrityksessä.

3.1 Prosessinkehityksen prosessi kohdeyrityksessä

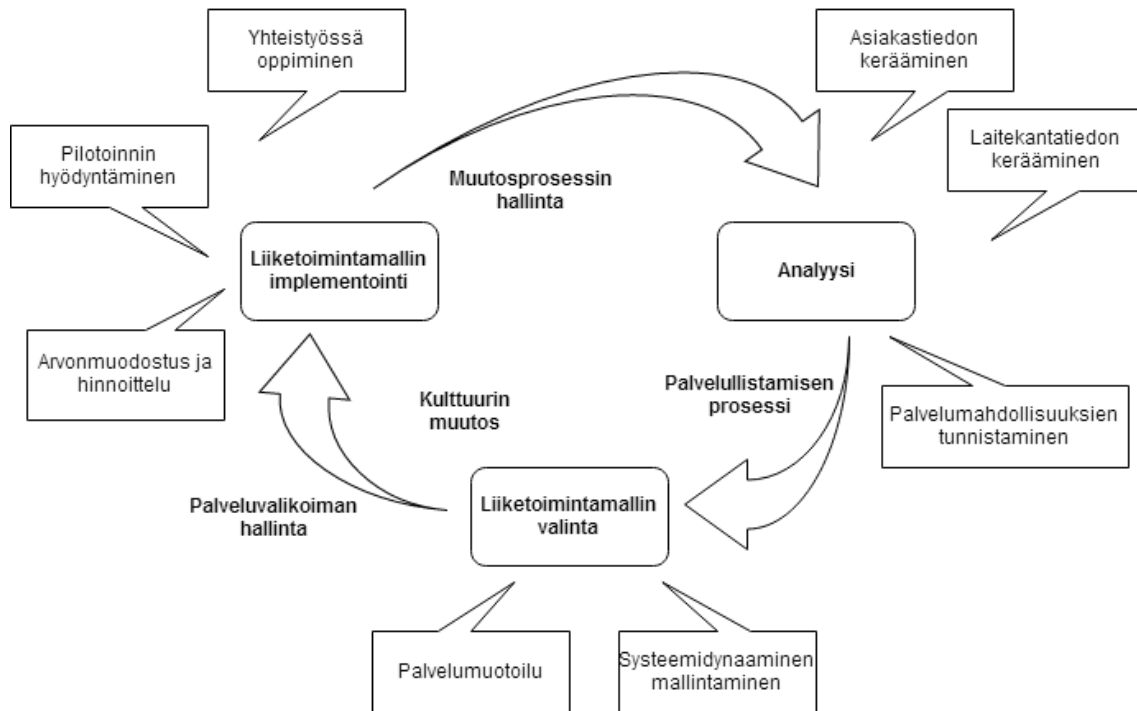
ABB oy on jakanut prosessejaan karkeasti kolmelle prosessityypille: tilaus-toimitusprosessi, tuoteprosessi ja johtamisprosessi. Nämä sekä näiden prosessien eri toiminnot on esitetty kuvassa 17. Erilaisia toimintoja on viidessä eri lohkossa:

- johtaminen, talous, henkilöstö, laatu
- tuotekehitys, järjestelmäkehitys,
- markkinointi ja myynti,
- osto, logistiikka,
- sovellussuunnittelu, valmistus.



Kuva 17. Prosessityypit ja toiminnot ABB:n jaottelun mukaan. (ABB 2017)

Tuotetietojen hallintaprosessi liittyy kuvan 17 osoittamassa prosessi-toiminto-kaaviossa tukiprosessiksi olemassaolevien prosessien vierelle kulkiessa läpi eri liiketoimintojen



Kuva 18. Palveluliiketoiminnan kehittämisen prosessi Martinsuon ja Kohtamäen mukaan (2014: 12).

asiakkaalta asiakkaalle. Kuvassa 18 pureudutaan tarkemmin tämän kaltaisen palvelukonseptin prosessin kehittämiseen. Kuten kuvasta nähdään, kehittämisprosessissa on kolme työvaihetta: liiketoimintamallin valinta, implementointi sekä analyysi. Tärkeintä on, että kehitysprosessi on jatkuva. Tämän mahdollistavat toiminnot työvaiheiden välillä: palveluvalikoiman hallinta, muutosprosessin hallinta sekä palvelullistamisen prosessi. Kaikkeen kytkeytyy organisaatiokulttuurin muutos.

Liiketoimintamallin implementointiin liittyviä keskeisiä piirteitä ovat arvonmuodostus ja hinnoittelu, pilotoinnin hyödyntäminen sekä yhteistyössä oppiminen. Analyysivaiheessa on tärkeää kerätä sekä asiakas- että laitekantatietoa sekä tunnistaa palvelumahdollisuuksia. Liiketoimintamallin valinnassa oleellista on tiedostava palvelumuotoilu sekä systeemidynaaminen mallintaminen.

Prosessinkehitys sisältää aina myös riskejä. Esimerkiksi Luoto & Kohtamäki luettelevat oleellisimpia riskejä juuri palvelullistamiselle seuraavasti:

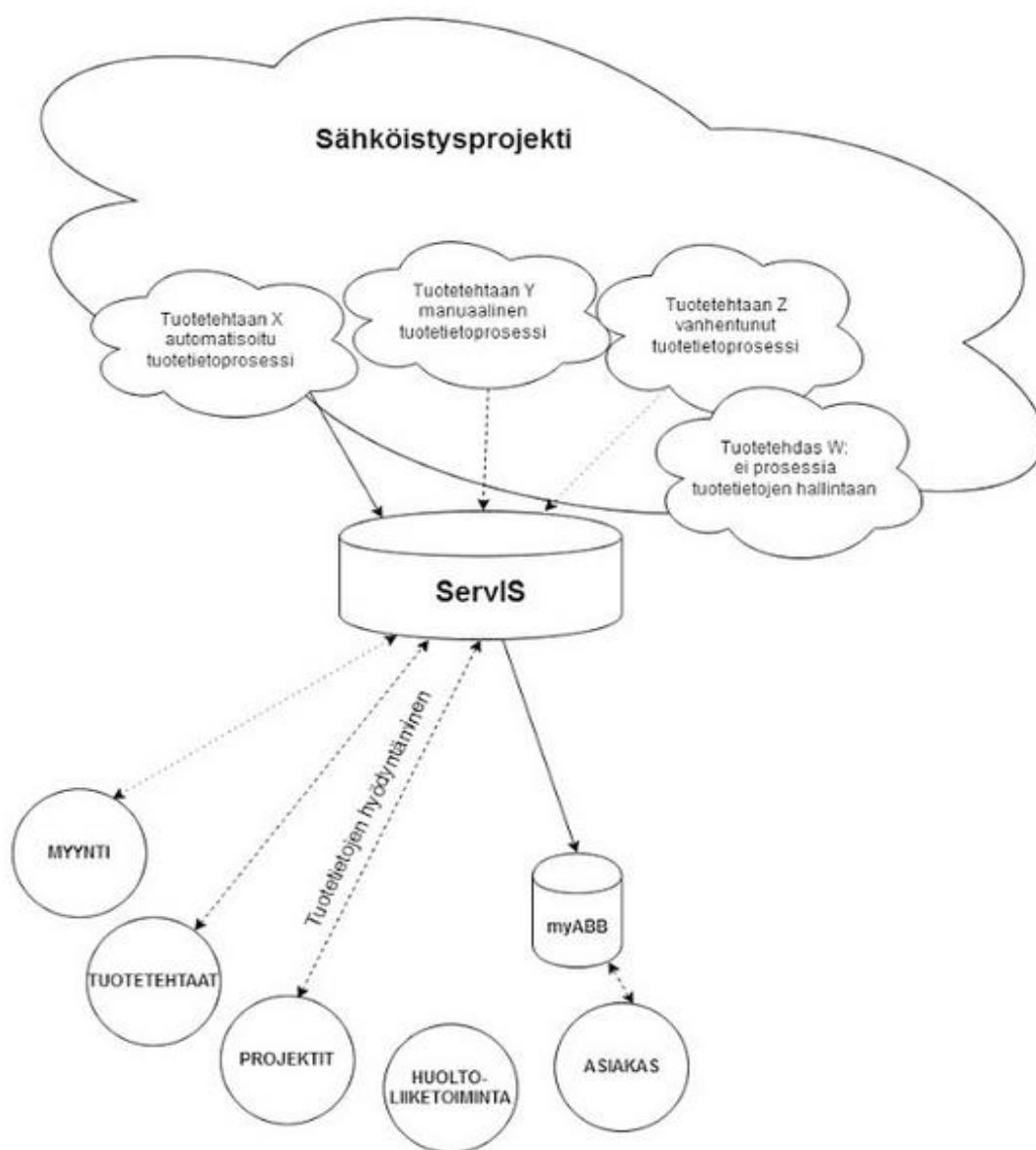
- epäonnistunut muutosprojekti,
- osaamattomuus,
- sisäinen vastustus. (Martinsuo & Kohtamäki (Seppo Luoto & Marko Kohtamäki: Palvelullistamisen sankaritarinat ja tragediat, VY) 2014:159).

Näihin teemoihin palataan tässä työssä vielä jatkotoimenpiteitä kartoittaessa.

3.2 Tuotetietojen hallintaprosessin lähtötilanne

Hyvän prosessinkehityksen yleismalliin kuuluu valmistelevan tutkimuksen ohella nykyisten prosessien analyysi. Tässä kyseisessä tilanteessa mitään yhtenäistä prosessia ei ollut, mutta prosessinomainen ajattelu on ABB:n sisällä tuttu käytäntö. Lähtötilannetta kartoitettiin selvittämällä olemassa olevia prosesseja ja käytänteitä tuoteyksiköistä, lähinnä Suomesta, mutta myös esimerkiksi Ruotsista ja Norjasta. Kuitenkaan valmista prosessia tuotetietojen hallintaan ServIS-työkalua hyödyntäen ei löytynyt keltään, vaikka samansuuntaisia projekteja oli käynnistelty muuallakin. Voidaan sanoa, että tilanne jäsennellyn prosessin näkökulmasta oli tasaväkisen huono jokaisessa yksikössä, vaikka jonkinlaisia käytänteitä löytyikin. SFS-EN ISO 9000 -standardin (2005:12) mukaan jokainen toimenpide (tai sarja toimenpiteitä), joissa käytetään resursseja panosten tuotoksi muuttamiseen, voidaan käsittää prosessiksi. Tähän päästäksemme haluttiin poimia parhaat käytänteet ja niputtaa ne toimivaksi toimenpidesarjaksi.

Lähtötilannetta esitetään kuvassa 19. Kuvassa esitän tässä työssä esimerkkinä käsiteltyä sähköistysprojektia ja siihen liittyviä tuotetietojen lähteitä eli eri tuotetehtaita ja niiden tuotetietoprosesseja. Katkoviiva tai viivattomuus kuvaa tiedon puutteellista kulkeutumista tietokantaan (ServIS). Kuvion alapuoliskolla ovat sidosryhmät, joiden on tarkoitus sekä osallistua tiedon keräämiseen että sen hyödyntämiseen.



Kuva 19. Tuotetietojen hallintaprosessinkehityksen lähtötilanne.

Kuten kuvasta 19 havaitaan, taustalla ei ollut valmista prosessia eikä tieto kulkenut osapuolten välillä mainittavan hyvin. Yhtenäisen pohjaprosessin puuttuessa työssä siirryttiin suoraan prosessissa suunnitteluvaiheeseen. Prosessinkehityksessä autoitoivat tukityökalut, joita käsitellään seuraavissa luvuissa. Esimerkiksi SIPOC-kaavio eli johtamisjärjestelmä

Leanin mukainen ylätasoon kuvaus prosessista sekä arvovirtakartta (Value Stream Mapping, VSM) auttoivat luomaan raamit prosessille. Lisäksi avuksi olivat ABB:n yleiset prosessiohjeet. Huoltopalveluprosessiin, johon tuotetietojen hallintaprosessi oleellisesti linkittyy, tavallisesti kuuluu myös asiakkaan osallisuus. Myös huoltoliiketoiminnalle ominainen aineettomuus ja tietämyksenhallinta näkyy prosessissa.

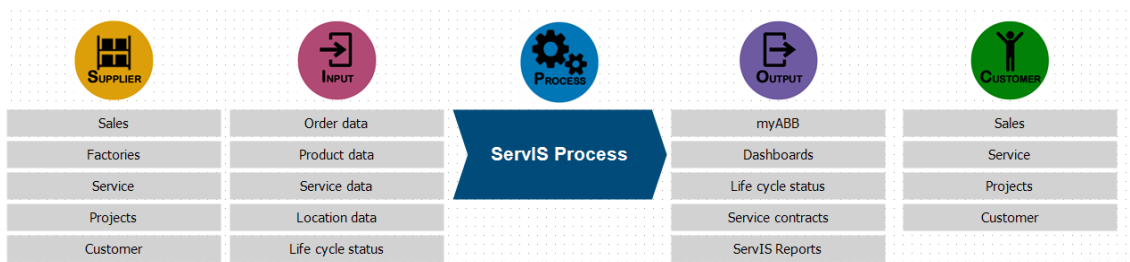
Prosessien kehitys on johtamista. Tässä työssä kehitettävä prosessi on poikki-organisatorinen sekä kulkee monen eri liiketoimintafunktion läpi. Tavoitteena on kuitenkin maksimoida hyöty ja suorituskky eikä keskittyä yksittäisen funktion tulokseen. Koska prosessi on enimmäkseen tietämyksenhallintaa ja melko abstraktilla tasolla, johtamisen merkitys korostuu.

3.3 Prosessinkehityksen tukityökalut

Tässä työssä prosessinkehityksessä käytettiin kahta työkaluna prosessin muodostumisen tukena. Työkaluiksi valikoituivat SIPOC-kaavio (alaluku 3.3.1) sekä arvovirtakartta (alaluku 3.3.2). Näiden avulla pystyttiin selkiyttämään etenkin prosessin sidosryhmiä sekä niiden korrelaatioita.

3.3.1 SIPOC-kaavio

Kuvassa 20 nähdään SIPOC-kaavio eli ylätasoon kuvaus prosessista. SIPOC on johtamisjärjestelmä Leanin työkalu, ja sillä määritellään prosessin toimijat. Nimitys tulee sanoista Supplier (toimittaja), Input (panostus), Process (prosessi karkealla tasolla), Output (tuotokset) ja Customer (asiakas). Toimijoita voi olla yksi tai useampia. (Morgan & Brenig-Jones 2009: 46–47) Kuvassa 20 esitetään tulos tuotetietojen hallintaprosessin tarkastelusta.



Kuva 20. SIPOC-kaavio.

Kuvassa nähtäviä toimittajia (Suppliers) ovat asennetun laitekannan elinkaaren hallinnan prosessissa eri liiketoiminta-alueet kuten myynti (Sales), tuotanto (Factories), huolto (Service), projektit (Projects) ja asiakas (Customer). Syötteet tai panostukset (Inputs) näille toimittajille ovat tilauksen tiedot (order data), tuotetiedot (product data), huoltotiedot (service data), asennetun laitekannan lokaatiotieto (location data) sekä elinkaaren vaihe (life-cycle status).

Seuraavana kaaviossa kuvataan prosessia karkealla tasolla. Prosessin tuotoksia (outputs) ovat myABB-tietokannan täydentyminen, ServIS- ja myABB-mittaristot (dashboards), elinkaaren vaihe (life-cycle status), huoltosopimukset (service contracts) sekä ServIS:n raportit (ServIS Reports).

Laitekannan kokonaisvaltaisessa elinkaaren hallintaprosessissa asiakkaina (Customers) ovat myynti (Sales), huolto (Service), projektit (Projects), sekä asiakas (Customer).

3.3.2 Arvovirtakartta (VSM)

Arvovirtakartta syventää alaluvussa 3.3.1. kuvattua SIPOC-kaaviota. Arvovirtakartta eli Value Stream Mapping (VSM) auttaa tunnistamaan prosessin arvon ja karsimaan hukkaa. Se kertoo miten työ tehdään ja kuka sen tekee. Taulukossa 3 on tässä diplomityössä tutkitun tuotetietohallintaprosessin arvovirtakartta.

Taulukko 3. Arvovirtakartta eli VSM.

Mitä tapahtuu jotta syötteet muuttuvat tuotteiksi?	Miten tapahtuu?	Lisäarvo	Tunnusluvut	Ongelma-kohtat
Tuotedata virtaa täysimääräisenä tietokantoihin	Myynti tarjoaa tiedot tilauksesta	Site ID saadaan linkitettyä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa -> kokonaiskuva asiakkaan sitesta laajempi	myABB- ja ServIS mittaristot	Tieto ei kulje
Tehdas tarjoaa sarjamerkit + linkittää siten	Tehdas saa myynniltä/projektilta tiedon loppuasiakkaan sitesta	Tehtaalla monesti valmis prosessi kuinka tieto viedään ServIS:ään -> vakiintunut tapa -> lisätään vain Site ID -> asiakkaan site täydentyy	myABB- ja ServIS mittaristot	Kaikilla tehtailla ei prosessia
Projekti määrittelee laitekannan lokaatiot sitella	Projektipäällikkö ja/tai pääsuunnittelija jakaa tiedon asiakkaan lokaatiorakenteesta	Tunnetaan asiakkaan site tarkemmin, huoltohenkilökunta pääsee nopeasti käsiksi oikean laitteen tietoihin	myABB- ja ServIS mittaristot	Lokaatiorakenne muotoutunut ajan kanssa -> sekavuus
Huolto päivittää huoltosopimukset	Huoltohenkilökunta päivittää huollot	Nähdään yhdestä paikasta siten huoltosopimukset ja asennettu laitekanta (sekä ABB että asiakas näkee)	myABB- ja ServIS mittaristot	Huoltotietoja ei täytetä
Asiakas tarjoaa puuttuvat laitetiedot	Asiakkaalle tehdään asennetun laitekannan kartoitusta	Asiakas saa myABB-portaalista kokonaiskuvan sitesta	myABB- ja ServIS mittaristot	Asiakkaalle ei voida tehdä kartoitusta

Arvovirtakartta on hyvä apu prosessinkehityksen suunnittelussa ja prosessimuotoilussa.

3.4 Prosessikuvauksen kehittäminen

Prosessikaavio on perinteinen tapa kuvata prosessia. Se tuo aineettomaan asiaan tietynlaista konkretiaa.

Laamasen mukaan hyvän kuvauksen tulee:

- “sisältää prosessin kannalta kriittiset asiat
- esittää asioiden välisiä riippuvuuksia
- auttaa ymmärtämään sekä kokonaisuutta että omaa roolia tavoitteiden saavuttamisessa
- edistää prosessissa toimivien ihmisten yhteistyötä
- antaa mahdollisuus toimia joustavasti tilanteen vaatimusten mukaan”

sekä teknisiltä ominaisuuksiltaan

- lyhyt
- sovitun rungon ja prosessikaavion mukainen
- tunnistetiedot (tekijä, päivämäärä, tunniste, hyväksyntä)
- termit ja käsitteet yhtenäisiä ja sovitun mukaisia
- ymmärrettävä, looginen, ei ristiriitoja. (Laamanen 2012: 76).

SIPOC-kaavion ja arvovirtakartan pohjalta määriteltiin ylätason prosessikuvaus, joka on esitettyä kuvassa 20. Nämä kolme laatikkoa, *Asiakas- ja tuotetiedon luominen* (“Generate Site and Product Data”), *Päivitys ja ylläpito* (“Maintain & Update”) ja *Jälkihuolto* (“Aftercare”) kuvaavat tuotetietoprosessin vaiheita tai portteja (“Gate”), kuten prosessi-maailmassa tämäntyypisiä välietappeja kutsutaan.



Kuva 21. Ylätason prosessikuvaus

Kuvassa 21 esitetyt kolme päävaihetta määrittelevät myös tuotetietoprosessin pääpiirteitä. Jotta tuotetietoja voidaan hallita, niiden pitää olla olemassa. Tuotetietoja ovat luomassa monet eri toimijat, joten prosessin pitää määritellä kuinka tiedot poimitaan eri lähteistä. Koska tuotetietoja tarkastellaan tässä huoltoliiketoiminnan näkökulmasta, esimerkiksi tuotteen elinkaaren vaihe on elintärkeä tieto kunnossapidon sekä muiden toimenpiteiden määrittelyssä. Tämän kaltaiset tiedot ja muut, kuten huoltohistoria, ovat kuitenkin alati muuttuvaa tietoa, jonka ylläpitoon ja päivittämiseen on vastattava prosessin toisessa vaiheessa. Jotta etenkin asiakkaan tarpeeseen voidaan vastata kattavasti, jälkihuolto-vaihe sisältää kerätyn tuotetiedon hyödyntämistä.

Kun yksityiskohtaisempaa tuotetietoprosessia lähdettiin miettimään, määriteltiin ensimmäisenä prosessin rajapinnat ja sidosryhmät. Prosessissa vastuuta jaettiin seuraaville rooleille (suluissa edustettava organisaatio):

- myyjä (myynti)
- asennetun laitekannan koordinaattori “*ServIS Country Installed Base Manager*” (huolto)
- projektipäällikkö & pääsuunnittelija (projekti)
- koordinaattorit & käyttöönottajat (huolto/käyttöönotto)
- takuu- ja huoltohenkilökunta (huolto)
- tuotetehdas (tuotanto)
- asiakas.

Liitteessä on kuvattu valmis prosessimalli kokonaisuudessaan. Syvällisempää ymmärrystä varten käydään nyt prosessimallin roolikohtaisia uimaratoja läpi. Koska kyseessä on erityisesti projektoivan yksikön näkökulmasta luotu prosessi, se alkaa myynnistä. Myyjän tehtäviä esitetään kuvassa 22. Asiakas- ja tuotetietojen luontivaiheessa myyjä tekee listan projekteista, joille on tarjottu tuotteita. Kun tämä lista välitetään laitekannan koordinaattorille, varmistetaan, että jos ja kun asiakkaalle tulee toimituksia, tietojärjestelmässä on käyttöpaikka, “site”, valmiina.

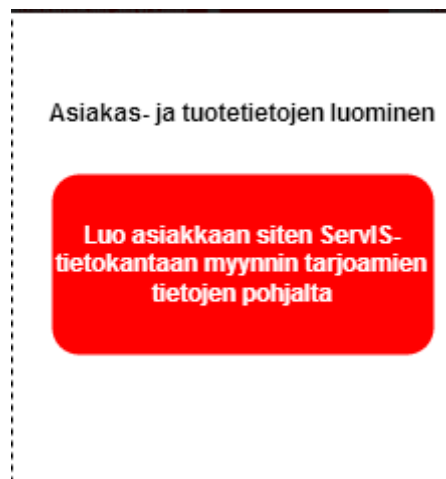


Kuva 22. Myyjän tehtävät tuotetietojen hallintaprosessissa.

Tässä vaiheessa ei vielä ole väliä, tuleeko sitelle todella toimituksia, tai mitä laitteita sinne ollaan toimittamassa. Kun koordinaattori on luonut sitet (esimerkiksi kvartaaleittain), kaupat ovat toteutuneet ja projekti on siirtymässä myynniltä projektoinnille, myyjällä on kaikki tarvittava tieto linkittääkseen siten “osoitteen” eli SiteID:n projektidokumentaatioon.

Kuten kuvasta 22 nähdään, myyjän vastuut painottuvat prosessin alkuvaiheeseen. Jälkihuollon aikana myyjällä kuitenkin on mahdollisuus hyödyntää ServIS:n dataa ja raportointityökaluja ja näillä tarkastella myyntipotentiaalia hyvinkin spesifisti. Alun panostus tuottaa siis selvää lisäarvoa ja tietämystä piilotetusta potentiaalista.

Prosessin alkuvaiheessa tieto virtaa siis myyjältä laitekannan koordinaattorille, jolla on vastuullaan ServIS-tietokannan tila. Koordinaattori luo uudet sitet asiakkaille myyjän tarjoamien tietojen pohjalta, kuten kuvasta 23 nähdään. Näiden luominen vaatii käyttöoikeushierarkian ylätasolla olevia oikeuksia, Suomessa näitä oikeuksia on korkeintaan 5 henkilöllä. Tämä on linjaus, jolla estetään esimerkiksi duplikaattien hallitsematon syntyminen, ja toisaalta varmistetaan että jokaisella asiakkaalla on site sekä tietojen oikeellisuus. Tässä työssä ei varsinaisesti tarkastella meriteollisuuden projekteja, mutta niissäkin toimitaan varsin samalla tavalla. Tällöin siteja ovat alukset.

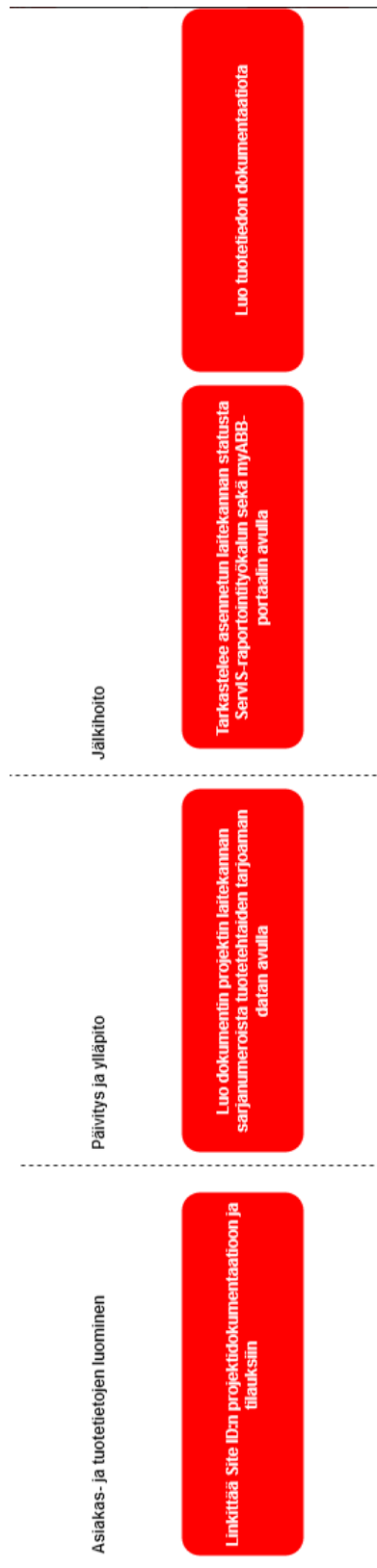


Kuva 23. Asennetun laitekannan koordinaattorin tehtävät tuotetietojen hallintaprosessissa.

Asennetun laitekannan koordinaattori varmistaa, että kaikki sidosryhmät tekevät osansa tuotetietoprosessissa. Lisäksi hänen käytettävissään ovat moninaiset raportointityökalut prosessin loppuvaiheilla.

Prosessia määriteltäessä projektipäällikön rooli puhutti eniten. Projektipäälliköiden tehtävistä projektin johtamisen suhteen on jo valmiiksi pitkiä, eikä heitä haluttu työllistää missään nimessä turhaan. Piilevän liiketoimintapotentiaalin saavuttaminen kuitenkin koetaan sen verran tärkeäksi, ja projektipäälliköt ovat niin keskeisessä asemassa, että heidänkin on vastuuta tässä prosessissa (kuva 24).

Asiakas- ja tuotetietojen luontivaiheessa käytännössä projekti siirtyy myynniltä projektitoiminnille “Handover from Sales” -kokouksessa, jota varten on valmisteltu kaikki avaintiedot, kuten sopimukset, sisältävä dokumentti. Tässä vaiheessa myynti on jo selvittänyt ServIS Site ID:n, joka toimii osoitteena projektille ja sen sisältämille laitteille tietojärjestelmässä. Projektipäällikön vastuulle jää juoksuttaa Site ID projektidokumentaatioon ja esimerkiksi tilauksiin. Näin “osoite” valuu myös valmistaville tehtaille.

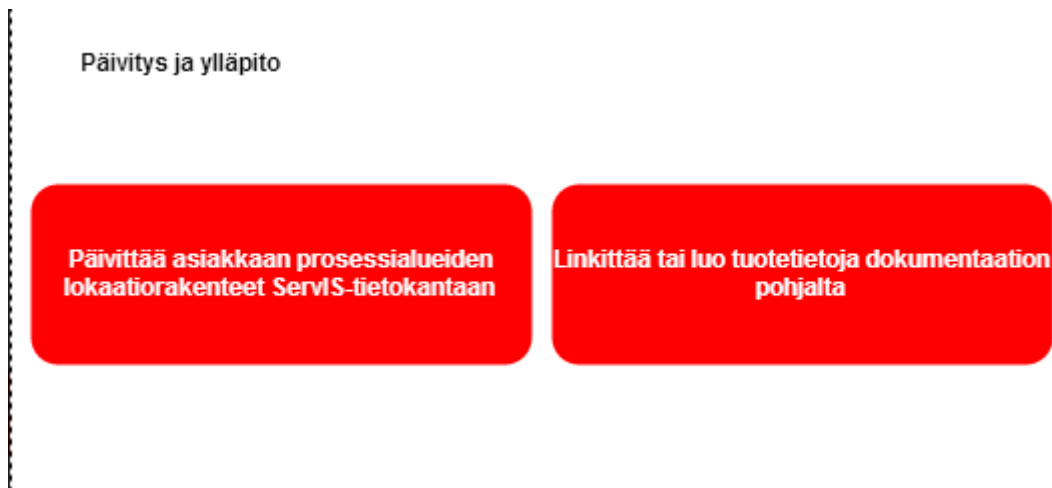


Kuva 24. Projektipäällikön tehtävät tuotetietojen hallintaprosessissa.

Kuten kuvasta nähdään, myös “Päivitys ja ylläpito” -vaihe sisältää tehtäviä projektipäällikölle. Tämä johtuu siitä, että tieto laitteiden sijoittumisesta asiakkaan prosessialueisiin on varmasti vain projektipäälliköllä ja pääsuunnittelijalla. Heidän tehtävänsä on jakaa se tieto. Tätä varten tarvitaan tehtaalta lista projektin laitekannan sarjanumeroista. Kenties prosessin haastavin osuus onkin yhdistää sarjanumerotieto siihen, missä laite todellisuudessa sijaitsee. Tätä on erityisen vaikea automatisoida, mutta hyvällä valmistelulla itse operatiivinen yhdistely voidaan siirtää kevyemmin työllistetyille resursseille, esimerkiksi kesätyöntekijöille. Projektipäällikön tai pääsuunnittelijan on linjattava, mistä lokaatio ilmenee. Se voi olla yksinkertainenkin tehtävä, jos sarjanumerolistassa näkyy esimerkiksi asiakastunniste (“Customer tag”) tai jokin muu vihje siitä, miten laite prosessialueessa sijoittuu. Jos prosessialue on jäsenöity asiakkaan tavallisesti käyttämällä tavalla, prosessialueen numeroinnista ja asiakastunnisteesta pystyy päättämään laitteen sijainnin. Koska itse laitteiden siirtely tietojärjestelmässä oikeisiin lokaatioihin ilman automaatiotarkaisua vie aikaa, sen voi hyvin valmistellulla dokumentaatiolla siirtää esimerkiksi koordinaattoreille, kesätyöntekijöille ja osin myös käyttöönottajille ja huoltohenkilökunnalle.

Koordinaattorit (“*Local Installed Base Coordinators*”) sekä esimerkiksi kesätyöntekijät päivittävät edellä kuvatun prosessialueiden lokaatioiden ja laitteiden sarjanumeroiden yhdistymiset. Ainakin tässä vaiheessa on mahdotonta syöttää lokaatiotietoa aiemmin esimerkiksi tehtaan tietojärjestelmään, jolloin laitteet uisivat oikeille prosessialueillekin itsestään. Paras, mihin tällä hetkellä pystytään, on että laitteet löytävät oikean asiakkaan oikean siten Site ID:n avulla, joka pystytään monen tehtaan järjestelmään syöttämään jo alkuvaiheessa. Tarkempaan sijoitteluun joudutaan vielä tekemään manuaalisesti töitä.

Koordinaattoreiden vastuut on esitetty kuvassa 25. Prosessialueet voidaan luoda sitelle jo ennen, kuin siellä on yhtään laitetta. Ne voidaan tosin luoda laitteita siirreltäessäkin. Kun dokumentaatio, josta ilmenee sarjanumeroin varustettujen laitteiden sijainti kussakin prosessialueessa, valmistuu, koordinaattorit voivat siirrellä tuotteita tietojärjestelmässä ServIS:n oman käyttöliittymän tai Excelin avulla.



Kuva 25. Koordinaattoreiden sekä käyttöönottajien tehtävät tuotetietojen hallintaprosessissa.

Oikeisiin lokaatioihin siirretyt tuotteet lisäävät datan tarkkuutta, raportit vastaavat paremmin todellisuutta ja myös huoltohenkilökunta näkee nopeammin, mitä laitetta esimerkiksi huoltavat. Se auttaa myös siten hahmottamista. Esimerkiksi 600 moottoria yhdessä listassa ei vielä anna minkäänlaista kuvaa asiakkaan prosessista, mutta kun ne on lajiteltu prosessialueittain, käsitys on paljon kuvaavampi. Huolellisesti tehty jaottelu näkyy myös asiakkaalle asti myABB-portaalissa, joka on käytännössä asiakkaan käyttöliittymä ServIS:ään.

Kuvassa 26 esitetään asiakkaan roolia prosessissa. Myös asiakasta voi tietyissä tapauksissa hyödyntää ja vastuuttaa tuotetietojen päivityksessä ja ylläpidossa sekä jälkihoidossa. Jos sarjanumeroita ei tehtaalta syystä tai toisesta saada, teoriassa asiakkaalla ne ovat tiedossa. Käytäntö kuitenkin osoittaa, että sarjanumerot eivät ole helpoiten saatavilla kun laitteet on jo asennettu. Esimerkiksi arvokilvet saattavat olla vaikeasti nähtävissä, kulu-neita tai likaisia, ja lisäksi niiden näkeminen vaatii henkilöresurssin käymään tarkistamassa sen. Asiakkaan sitella käydessä myös viimeistään nähtäisiin, missä mikäkin laite todellisuudessa sijaitsee. Tämä kaikki tieto pitäisi kuitenkin olla saatavilla myös yrityksellä, joka on tuotteet valmistanut ja asentanut, joten asiakkaalta tämän kaltaisen datan saaminen on aina ylimääräistä työtä.



Kuva 26. Asiakkaan tehtävät tuotetietojen hallintaprosessissa keskittyvät vaiheisiin “Päivitys & ylläpito” sekä “Jälkihuolto”.

Asiakas kuitenkin hyötyy prosessista saamalla halutessaan käyttöönsä portaalin oman sitensa tuotetietoihin. Tästä myABB-portaalista näkee asennetun laitekannan elinkaaritiedot, huoltosopimukset, suunnitellut ja suositellut huollot, varaosavalikoiman ja sieltä voi tehdä esimerkiksi varaosatilauksia. Tässä mielessä asiakkaan kannattaa tarjota esimerkiksi sarjanumero- tai lokaatiotietoja, jos ne vielä muutoin tietojärjestelmästä puuttuvat.

3.5 Haasteita prosessin roolituksessa

Prosseissa ja etenkin muutoksen johtamisessa pelkkä tehtävien jakaminen ei riitä.

Haasteita Ojasalojen mukaan operatiivisessa muutoksessa ovatkin mm.

- asiakkaan roolin hallinta ja asiakasta varten sopeutuminen
- asiakasyrityksen henkilöiden haluttomuus tehdä yhteistyötä
- myyntihenkilöt eivät markkinoi palvelua aktiivisesti
- asiakasyritys ei anna tarvittavaa teknistä tietoa
- asiakkaan kanssa tapahtuvaan kommunikaatioon liittyvät haasteet
- liiallinen oman edun tavoittelu oman yrityksen tai asiakasyrityksen puolelta. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 114–115).

Monet haasteita liittyvät kommunikaatioon ja johtamiseen. Esimerkiksi tässä prosessissa asiakas lopulta maksaa palvelun tuotannosta, myös omasta käyttöliittymästään (myABB), jolloin se ei suoranaisesti motivoi osallistumaan tuotetietojen hankkimiseen. Ojasalojen

mukaan asiakkaitakin täytyy ”johtaa”, sillä heidän kontrollinsa palvelun tuotannosta vähenee, jolloin muutos aiheuttaa tarvetta kouluttaa, motivoida ja palkita. (Brax, Saara, 2005)

Muiden roolien osalta hankaluutta on etenkin motivoinnin osalta. Tuotetietojen tuottaminen tai hallinta ei ole kenenkään päätyö, mutta kun se on hoidossa, se tuottaa liiketoimintamahdollisuuksia eli takaa töitä jatkossakin. Prosessin jalkautuksen alkumetreillä se vaatii lisäpanostusta kussakin roolissa. Onnistumisen takaamiseksi sidosryhmien välinen kommunikaatio ja riittävät, selkeät tavoitteet auttavat motivaation säilyttämistä. Näissä olennaisena apuvälineenä toimivat prosessin mittarit.

3.6 Mittarit ja niiden seuranta

Toiminnan tarkoitusta, tavoitteita ja suorituksen laatua on oleellista mitata, mutta mitattavista suureista on oltava selkeä käsitys. Vaikutuksia tai hyötyjä on monesti vaikeampi mitata kuin konkreettisempia suureita, mutta ABB hyödyntää esimerkiksi prosessien mittarointiin ydintoiminnan mittareita eli KPI-mittareita (Key Performance Indicators), jotka on esitetty kuvassa 27. Nämä mittarit jäljittelevät soveltuvien osien esimerkiksi Laamasen määritelmää mittareista:

- Määrittele tietojärjestelmän kriittiset ominaisuudet
- Miten tyytyväisiä prosessin piirissä toimivat ihmiset ovat tietojärjestelmään?
 - esimerkiksi kysely, taso ja kehityssuunta
- Tuntevatko ihmiset nämä ominaisuudet?
 - esimerkiksi valintakoe
- Osaavatko ihmiset käyttää ominaisuuksia?
 - esimerkiksi taitokoe, käytetty aika ja ratkaisun oikeellisuus
- Käyttävätkö ihmiset tietojärjestelmän ominaisuuksia?
 - esimerkiksi käyttökertojen määrä
- Onko ominaisuuksien käytön avulla saavutettu haluttuja vaikutuksia?
 - esimerkiksi erillinen seuranta haluttujen vaikutuksien osalta. (Laamanen 2012: 174–175).



Kuva 27. Ydintoiminnan mittarit eli KPI-mittarit (Key Performance Indicators). (ABB 2018)

Käyttöastetta mitataan esimerkiksi käyttäjätunnusten määrän kasvattamisella sekä seuraamalla kuukauden aikana aktiivisia käyttäjiä. Myös tuotetietojen uiminen mitattavaan tietokantaan muualta kirjautuu käyttöastetta kasvattavana tekijänä.

Datan laatua käsittelevissä mittareissa tarkastellaan esimerkiksi ServIS-tietokantaan luodun siten tietojen laatua (esim. osoite, asiakastunnus, status jne.), tuotetietojen laatua sekä sitellä että maakohtaisissa säiliöissä (tuotteista on riittävästi tai mahdollisimman laajasti esimerkiksi teknisiä tietoja, sarjanumero ja lokaatiotieto tai riittävästi tietoa paikantaa oikea lokaatio/site), myös kolmannen osapuolen laitteet syöttämistä tietokantaan sekä tuotetietojen yksityiskohtaisuutta. Lisäksi mittaristossa otetaan kantaa suositeltuihin huoltoihin, joita on oltava jokaisella sitellä vähintään yksi vuodessa esitettynä kustannusarvioineen (massatuotteet pääprioriteetteina).

Myös tehtaalta tulevan datan pitää olla viimeisteltyä. Tuotetietojen popularisointi vähentää tietojen manuaalista käsittelyä, tehostaa prosessia ja vähentää inhimillisen virheen mahdollisuutta. Tätä voidaan seurata tehtaiden omien ja ServIS:n rajapinnassa automaattisesti kerätyllä datalla.

Asennettua laitekantaa voidaan mittaroida seuraamalla sen määrää ja arvoa sekä näiden perusteella huoltopotentiaalia. Tämän tarkennuksena voidaan seurata vielä site-kohtaista laitekantatietoa.

3.7 Jalkautus ja muutoksen johtaminen

“Ihminen ei voi sitoutua sellaiseen asiaan, mitä ei tiedosta, ymmärrä tai hyväksy” (Laamanen 2012: 97). Prosessiajattelussa pelkkä prosessin kehittäminen ei ratkaise käsiteltäviä ongelmia, vaan prosessi pitää myös jalkauttaa. “Prosessin omistaja luo edellytyksiä” (Laamanen 2012: 124). Aktiivinen rooli prosessin omistajalta tukiprosesseissa mutta ei välttämättä ydinprosesseissa tukee toiminnan kehittämistä.

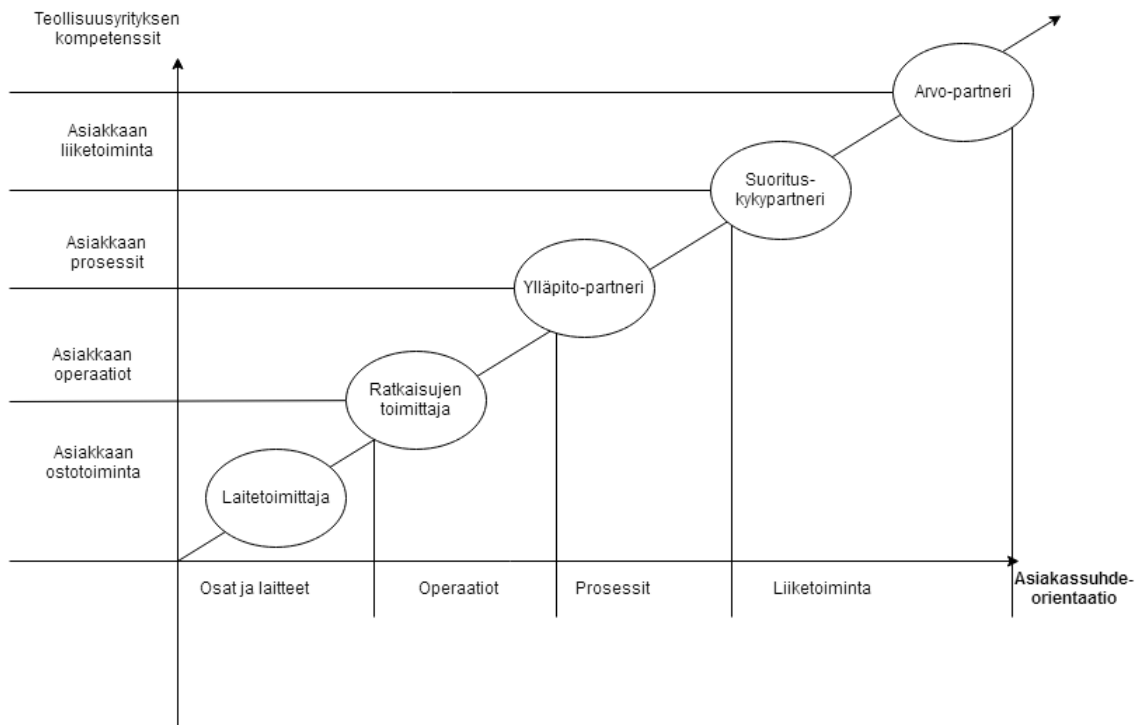
Laamasen mukaan keskeisiä asioita prosessin jalkautustyössä ovat arviointi, analyysi, keskustelu, ideointi sekä priorisointi.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa käsitellään kehitetyn prosessin vaikutuksia, jatkoprosesseja sekä analysoidaan riskejä. Prosessi ei ole staattinen tila, vaan vaatii ensisijaisesti hyvin johdetun käynnistyksen sekä seurannan. Henkilöstön ja johdon kommunikaation tulee toimia molempiin suuntiin, jotta säilytetään alttius korjata virheitä ja parantaa prosessia. Kuten aiemmassa luvussa 3 esitettiin, prosessi on jaettu melko pieniin työvaiheisiin, mutta laajalle joukolle, joten esimerkiksi jalkautusprojektin viestintään on syytä kiinnittää huomiota. Onnistuessaan kehittynyt tuotetietojen hallintaprosessi tuo menestystä monelle eri osaluokalle.

4.1 Tuotetietojen kokonaisvaltaisen hallinnan liiketaloudelliset vaikutukset

Teollisuusyrityksen kompetenssia suhteessa asiakassuhteeseen esitetään kuvassa 28. Valmistavan teollisuusyrityksen kipuaminen arvopartneriksi kulkee seuraavien askelten läpi: laitetoimittaja, ratkaisujen toimittaja, ylläpitopartneri, suorituskykypartneri ja viimeisimpänä arvopartneri. Jotta esimerkiksi projektoiva yksikkö voi nousta pelkästä ratkaisujen toimittajasta ylemmäksi orientaatioissa, on tunnettava asiakkaan operaatioita, prosesseja sekä liiketoimintaa. Laitekannan tuotetietojen ja tätä myöten elinkaaren hallinta on olennainen osa työkalupakissa kohti arvokumpanuutta.



Kuva 28. Teollisuusyrityksen kompetenssit ja asiakassuhdeorientaatio. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 30).

Laitekannan elinkaaren hallinnan ydinajatuksena on tuotteen informaation luominen ja säilyttäminen hallitusti, jotta voidaan varmistaa tietojen nopea ja helppo löytäminen. Kertaalleen tehdyn työn tulokset ovat siten saatavilla ajasta tai paikasta riippumatta.

Tuotteen elinkaaren hallinnan puutteet ja ongelmat tulevat lähes päivittäin yrityksessä esille eri osa-alueilla. Kaikki eivät ole selvillä yhtiön sisällä käytetyistä käsitteistä ja termeistä. Tämä johtaa siihen, että tiettyihin asioihin liittyvä informaatio ei löydy sille tarkoitettuun paikkaan asti.

Toisena ongelmana on, että tiedon käyttö, muoto ja tallennuspaikka vaihtelevat. Joku on voinut tuottaa informaatiota omaa tehtäväänsä varten, mutta ei välttämättä tiedä, että sitä voisi joku muukin hyödyntää. Tämän tiedon kuitenkin tulisi olla kaikkien käytettävissä. Kolmantena ongelmana nähdään tiedon ”täydellisyys” ja johdonmukaisuus, mitä on tuotettu toisissa yksiköissä tai toimittajilla. Ongelmana voi olla myös dokumentin viimeisimmän version löytäminen. (Sääksvuori & Immonen 2008: 9)

Kohdeyritys tavoittelee pääsääntöisesti pitkän aikavälin eli niin sanotun pitkän tähtäimen laatua (taulukko 4) asiakassuhteissaan. Tuotetietojen hallinta tuo lisäarvoa todellisten ongelmien sekä niiden oireiden ratkaisemiseen, joka kasvattaa todennäköisyyttä pitkän asiakassuhteen syntymiseen. Lisäksi pitkän tähtäimen laatu kasvattaa todennäköisyyttä saavuttaa uusia asiakkuuksia, riippumatta asiakkaan asiantuntemuksesta.

Taulukko 4. Lyhyen ja pitkän tähtäimen laatu asiakassuhteiden rakentamisessa. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 258)

		PITKÄN TÄHTÄIMEN LAATU	
LYHYEN TÄHTÄIMEN LAATU		Alhainen	Korkea
	Korkea	<p>Lisäarvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ratkaisu oireisiin, mutta ei todelliseen ongelmaan. Oireet palaavat pian uudestaan tai muuttavat ilmenemismuotoaan. <p>Nykyisten asiakkaiden pitäminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alentunut todennäköisyys pitkän asiakassuhteen syntymiselle. - Kasvanut todennäköisyys maineen heikentymiselle markkinoilla ja nykyisten ja potentiaalisten asiakkaiden menettämiseen. <p>Uusien asiakkaiden saaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alentunut todennäköisyys sellaisten uusien asiakkaiden saamiselle, joilla on korkea asiantuntemus ostajana. - Kasvanut todennäköisyys sellaisten uusien asiakkaiden saamiselle, joilla on alhainen asiantuntemus ostajana. 	<p>Lisäarvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ratkaisu sekä todelliseen ongelmaan että sen oireisiin. <p>Nykyisten asiakkaiden pitäminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kasvanut todennäköisyys pitkän asiakassuhteen syntymiselle. <p>Uusien asiakkaiden saaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kasvanut todennäköisyys uusien asiakkaiden saamiselle riippumatta asiakkaan asiantuntemuksesta ostajana.
	Alhainen	<p>Rajoittunut tai olematon mahdollisuus käyttää laatua uusien asiakkaiden saamiseen tai pitkien asiakassuhteiden rakentamiseen (muut kilpailutekijät kuin laatu voivat tuottaa kilpailuetua, kuten hinta tai kilpailun puute markkinoilla).</p>	<p>Lisäarvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ratkaisu todelliseen ongelmaan, muttei lyhyellä tähtäimellä sen oireisiin. <p>Nykyisten asiakkaiden pitäminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lasvanut todennäköisyys pitkän asiakassuhteen syntymiselle. <p>Uusien asiakkaiden saaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kasvanut todennäköisyys sellaisten asiakkaiden saamiselle, joilla on korkea asiantuntemus ostajana. - Alentunut todennäköisyys sellaisten asiakkaiden saamiselle, joilla on alhainen asiantuntemus ostajana. <p>Haaste:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suostutella asiakas aluksi hyväksymään vähemmän tyydyttävä ajanjakso saadakseen myöhemmin pidemmän ja korkeamman tyytyväisyyden ajanjakson.

Taulukossa 4 esitelty pitkän tähtäimen laatu kasvattaa myös todennäköisyyttä uusien asiakkaiden saamiselle, riippumatta asiakkaiden asiantuntemuksesta ostajana. Se siis luo

markkinapotentiaalia. Lisäksi lisääntynyt laatu kasvattaa tietämystä toimitetusta laitekanasta, joka suoraan lisää myyntipotentiaalin ymmärrystä ja auttaa ennustamaan tätä markkinapotentiaalia.

Kohdeyrityksessä on käytössään myös muita myynnin työkaluja, mutta on myös sellaisia tuoteryhmiä, joissa varsinaista tuotteen elinkaaritietoihin perustuvaa tietopankkia ei ole. ServIS tarjoaa siis täysin uuden tavan löytää, seurata, ennustaa ja dokumentoida tuoteryhmän markkinanäkymiä.

4.2 Kehittyneen tuotetietoprosessin vaikutukset asiakkaalle ja toimittavalle yritykselle

Kunnossapito vähentää suunnittelemattomien korjausten riskiä sekä vikaantumista yli-päättään. Myös ennaltaehkäisevä huolto, koulutus, ohjelmistojen ja laitteistoiden päivitykset sekä erityiset vanhojen tuotteiden tukipaketit kuuluvat asiakkaallekin arvoa tuottavaan palvelukonseptiin. Näin asiakas voi keskittyä ydinliiketoimintaansa.

Palvelusopimuksella asiakas saa yksilöllistä palvelua laitteiden ja prosessien tuotanto-, kustannus- ja energiatehokkuuden parantamiseksi. Pitkäaikainen palvelusopimus vähentää vaihtelua, ennustamattomuutta sekä mahdollistaa paremman palveluorganisaation kapasiteetin hyödyntämisen sekä asiakkaan että yrityksen näkökulmasta (Ojasalo & Ojasalo 2008: 38).

Asiakkaalle ei kuitenkaan vielä tuota suoranaista lisäarvoa se, että asiakas maksaa tuotteidensa vahtimisesta. Toimivan palvelukonseptin seurauksena on kuitenkin aina lopulta fyysinen laite, joka on tehokkaammassa tuotantokäytössä todennäköisesti pidempään kuin ilman palvelusopimusta. Ennaltaehkäisy, vähentyneet käyttökatkot ja muut kustannusvähennykset asiakkaan päässä kannattaa ottaa huomioon. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 40)

Ylläpitostrategia voi olla suunniteltu tai suunnittelematon. Jälkimmäinen perustuu vikatilanteiden esiintymiseen, ja voi olla perusteltua jos kokonaiskustannukset ovat pienemmät kuin suunnitellussa ylläpidossa. Jos laitteen osia ei voida korjata ja vikatilanteiden aiheuttamat seuraukset ovat vähäpätöiset, suunnittelemattomuus voi olla taloudellisesti parempi vaihtoehto. Kuitenkin jos osan hajoaminen pysäyttää koko järjestelmän tai muutoin osaltaan aiheuttaa merkittäviä taloudellisia menetyksiä, ylläpitostrategia kannattaa suunnitella. Ennaltaehkäisevä strategia sisältää tietyn aikataulun mukaiset kunnostukset, säädöt, tarkastukset, voitelut ja muut toimenpiteet, joilla minimoidaan vikatilanteiden määrä ja pidetään järjestelmä toimintakuntoisena. Tämän jälkeen strategiassa usein määritellään, hoidetaanko ylläpito itse vai ulkoisestaanko se kokonaan tai osittain. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 42)

Strategiaa luotaessa tiedon keräämiseen ilman kehittyntä tuotetietojen hallintaa voidaan käyttää laitekartoitusta. Kartoituksella tarkoitetaan sellaista selvitystyötä, missä kohteena olevan laitoksen tai ympäristön laitteet dokumentoidaan määrällisesti ja laadullisesti siten, että tuotetun materiaalin avulla on arvioitavissa riittävän luotettavasti laitteiston nykytilaa ja käyttövarmuutta sekä pystytään määrittelemään sähkölaitteen tai -laitteiston elinkaarta ja siihen liittyviä investointisuunnitelmia sekä kehittämään tarkoituksenmukaista kunnossapitoa ja tuotetukea. (ABB 2018)

Laitekartoitus käsittää laitteiden kartoitusdokumentin luonnin tilaajan toimittaman materiaalin tai kenttätöinä tehdyn identifioinnin perusteella. Tilaajan tunnisteilla dokumentoituna laitelistat voivat sisältää myös tietoja laitteen elinkaaren tilasta ABB:n tuotteiden elinkaarenhallintamallin mukaisesti tai muuta lähtötietoihin perustuvaa informaatiota esimerkiksi varaosatuesta. (ABB 2018)

Yhteenvetona tuotteiden tuntemus tuottaa lisäarvoa etenkin sellaisille asiakkaille, joilla ei välttämättä ole omaisuuden hallintaansa järkälemäistä järjestelmää. Tällöin ServIS:n asiakaskäyttöliittymä myABB toimii elinkaarenhallinnan ja esimerkiksi huoltojen ja varaosatilautusten suunnittelun ja hoitamisen portaalina. Kohdeyritys taas saavuttaa yhden

tavoitteistaan, joka on esiintyä asiakkaalle yhtenäisenä rintamana moninaisesta tuoteportfoliosta huolimatta. Tietenkin se lisää myös jo aiemmin esiteltyä asiakkaan laitekannan tuntemusta ja näin palvelun laatua.

4.3 Tuotetietojen hallinnan jatkoprosessit

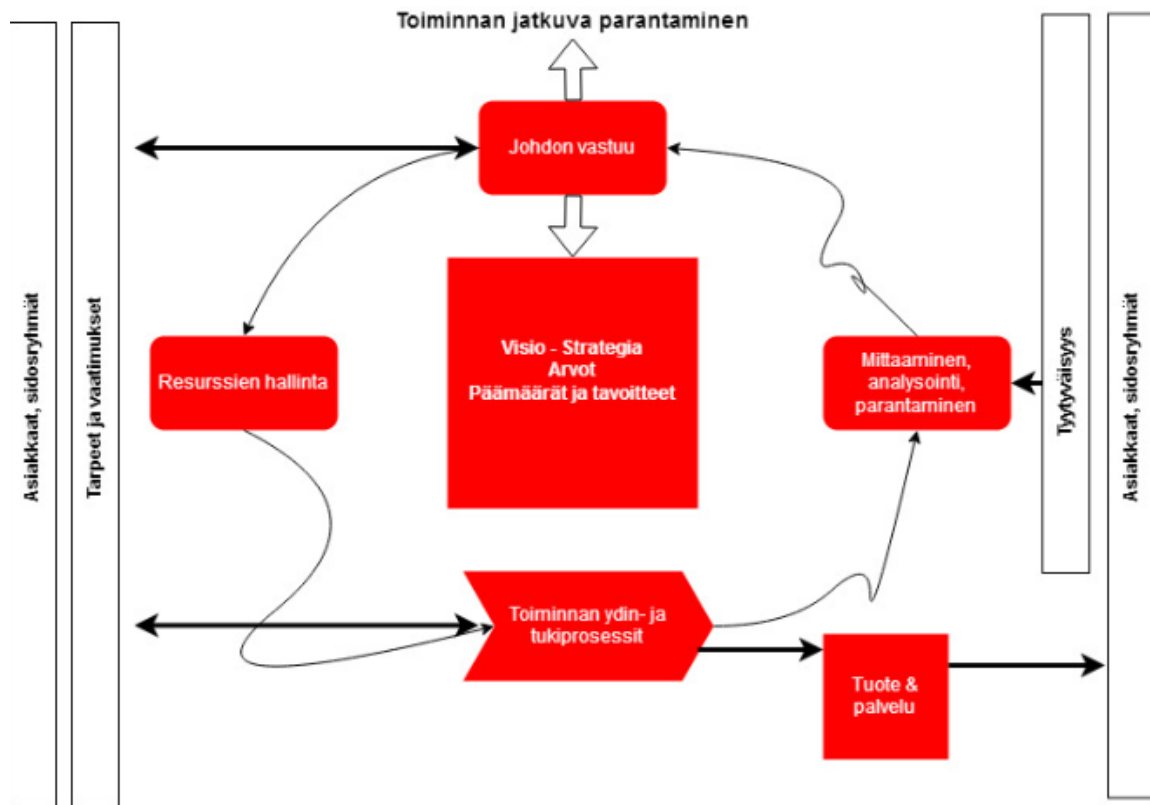
Tuotetukeen liittyviä palveluja suunniteltaessa keskeistä on

- ymmärtää tuen luotettavuuteen ja ylläpidettävyyteen liittyvät ominaisuudet
- käyttöolosuhteet
- asiakkaan operatiiviset vaatimukset
- asiakkaan ylläpitostrategia (missä määrin asiakas tekee itse). (Ojasalo & Ojasalo 2008: 57).

Palataan vielä kuvaan 18, jossa käsiteltiin palvelullistamisen prosessin kehitystä. Tulevaisuudessa on tärkeää varmistaa, että tuotetietojen hallintaprosessin kehittäminen ei pysähdy tai saavuta staattista tilaa. Toiminnoista etenkin yhteistyössä oppiminen, palvelupotentiaalin tunnistaminen sekä palvelumuotoilu nousevat prioriteeteiksi prosessin kypsyessä. Sekä tietopääomalle että prosessin täyteen potentiaaliin kasvamiselle on laadittava kehittämissuunnitelmat. On todettu, että jos ei tunne prosessia, ei tiedä mitä parantaa (Ojasalo & Ojasalo 2008: 44). Siispä on tärkeää allokoida resursseja jo prosessin pilotoinnissa myös prosessin jatkuvaan parantamiseen ja kehitykseen.

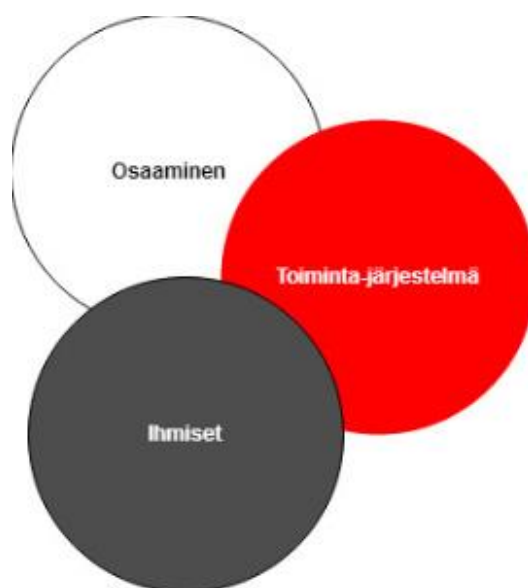
Osaamisen ja asiantuntijuuden pohjaa on usein laajennettava, jotta voitaisiin toimia täyden palvelun periaatteella. Asiakkaan tarpeiden huomioimatta jättäminen on kenties merkittävin este palveluiden tuottamiselle. Toisaalta asiakas ei aina tiedosta tai osaa sanoittaa omia ongelmiaan tai tarpeitaan, jolloin palveluprosessin merkitys korostuu. Tuotetietojen kartoitus ja hallintaprosessi tuo merkittävän kilpailuedun palveluiden modularisoinnissa. Asiakkaan on tärkeää kokea palvelu räätälöidyksi, vaikkei se sitä olisikaan. Toimittavalle yritykselle prosessi esimerkiksi huoltoliiketoiminnan palvelun taustalla on parhaimmillaan hyvinkin rutiininomainen. Vaivattomasti etenevä palvelu vapauttaa asiakkaan kuitenkin jostakin sellaisesta työstä, jonka asiakas kokee kuormittavana. (Ojasalo & Ojasalo

2008: 45) Laatustandardin mukaista jatkuvan parantamisen prosessia esitetään kuvassa 29.



Kuva 29. ISO 9000:n prosessimalli laadunhallinnalle (SFS) (Laamanen 2012: 33).

Jatkossa työssä kehitettyä prosessikuvausta on johdettava, jotta siitä saadaan lisäarvoa liiketoiminnalle. Laamasen mukaan johtaminen organisaatiossa tulisi keskittää kolmeen ydintemaan: osaamisen, toimintajärjestelmien ja ihmissuhteiden johtamiseen (kuva 30). Organisaation olennainen kilpailukyvyyn lähde kiteytyy kuitenkin juuri näihin teemoihin.



Kuva 30. Organisaation johtamisen keskeiset ydinalueet Laamasen mukaan. (Laamanen 2012:34).

Osaamisen johtaminen käsittää esimerkiksi kokemuksen ja hiljaisen tiedon tunnistamisen, ydinosaamiseen keskittymisen, teknologian, taitojen, tietojen ja tietämyksenhallinnan johtamisen. Toimintajärjestelmän johtajuus käsittää etenkin tässä työssä prosessin, työmenetelmien, tietojärjestelmien ja palveluiden johtamista, mutta Laamanen mainitsee myös esimerkiksi tilojen ja tuotteiden johtamisen. Osaamista ja toimintajärjestelmiä on kuitenkin vaikea tehokkaasti hyödyntää, jos ihmisten johtaminen ja vuorovaikutus ovat vailinnaisia. Ihmissuhteiden johtamiseen liittyvät olennaisesti vuorovaikutus, kulttuuri, arvot, tiimit, verkostot ja motivaatio. (Laamanen 2012: 33–35). *“Jos ihmiset eivät osaa työtänsä, mikään järjestelmä ei heitä auta.”* (Laamanen 2012: 35).

Kuten prosessikuvauksesta käy ilmi, prosessi vaatii moninaista ja soljuvaa yhteistyötä eri toimijoiden, liiketoimintojen sekä tuoteryhmärajojen ylitse. Prosessia voidaan alkaa johtaa ja jalkauttaa monella eri tyylillä, mutta yhteisen arvopohjan luominen, arvopohjainen johtajuus ja osallistaminen ovat kilpailuetuja yhdistettäessä hajanaista toimintakenttää. Huomioiden taustat, joissa yhtenäinen prosessi on puuttunut ja näin turhautuminen tavoitteiden saavuttamiseen on päässyt sidosryhmissä valloilleen, on yhteinen motivaatio ja hyöty nähtävä ja luotava uudelleen.

4.4 Jatkoprosessien riskit

Christian Grönroos esitteli alunperin teoksessaan *Strategic Management and Marketing in the Service Sector* termin strategisen johtamisen loukku, johon myös Ojasalot viittaa-vaat (Ojasalot 2008: 295). Käytännössä strategisen johtamisen loukku muistuttaa siitä, ettei kustannussäästöjä tai tehostusta pidä tehdä laadun kustannuksella. Laatu tässä tapauksessa määrittyy pitkälti henkilöstön perusteella, sillä tehostusten vaikutus henkilökuntaan on pahimmillaan työilmapiiriä heikentävä ja asiakassuhteisiin asti vaikuttava. Yksittäiset epäonnistumiset eivät vielä kerro huonoista johtamiskäytänteistä, mutta luisuminen epäonnistumiskierteeseen on selkeä viesti riskaabelista toimintatavasta. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 295–296).

Ojasalot luettelivat myös palveluorganisaatioiden epäonnistumiskierteiden syiksi seuraavia riskejä:

- työvoiman saatavuus on oletettu virheellisesti
- odotukset teknologian kykyyn ratkaista ongelmat ovat ylimitoitettuja
- esteille keksitään tekosyitä ja selityksiä, eikä puututa huonoihin lähtökohtiin tai johtamiseen
- lyhyen tähtäimen suorituskky priorisoidaan paineen alla pitkän tähtäimen laadun edelle
- epäonnistumisen aiheuttamat kustannukset eivät ole tiedossa
- strategiset vaihtoehdot kapenevat heikon osaamisperustan myötä. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 296–297).

Epäonnistumiskierrettä voidaan ehkäistä ja korjata esimerkiksi seuraavalla prosessilla: reagointi, tietämyksen hallinta, toiminta ja hyvitys. Epäonnistumisen tunnistamisen perustaksi Ojasalot esittävät kysymyksen “*Miten saamme asiakkaat valittamaan meille sen sijaan, että valittaisivat muille ja vaihtaisivat yritystä?*”. (Ojasalo & Ojasalo 2008: 300). Kun tunnemme prosessimme, meillä on valmiina keinot kehittää sitä ja toimimme nopeasti ja asiakaslähtöiseksi, riskit joutua epäonnistumiskierteeseen ovat jo valtavasti pienemmät. Ojasaloilla on kuitenkin myös muutamia johtamistoimenpiteitä, joilla epäonnistumiskierre voidaan muuttaa menestyskierteeksi:

- työntekijöiden sitoutuneisuus – työntekijät on sekä valittu huolellisesti, että työnkuvat ovat selkeitä ja realistisia
- työntekijöiden osallistaminen päätöksentekoon
- työntekijöiden tietämyksen lisääminen
- palaute
- palvelun ytimessä olevaan laatuun keskittyminen. (Ojasalot 2008: 298–299).

Esimerkiksi ServIS toimii erittäin hyvänä ja riittävän avoimena alustana tietämyksen jakamiseen organisaation kesken ja eri liiketoimintojenkin välillä, mutta jotta tieto saadaan todellisesti jakoon, on työntekijöiden sitouduttava tuotetietojen kehitysprosessiin. Motiivointi tähän liittyy sidosryhmien osallistamiseen prosessin kehityksessä. Laatua lisättäessä palaute on kenties tärkein olemassa oleva heräte, ja sen saamiseen on oltava toimivat käytännöt. Työkalun kannalta suurin riski on kuitenkin se, ettei kehittämissuuntaa osata päättää, jolloin ydintoimintojen kehitys kärsii. Nykyisellään järjestelmä pyrkii vastaamaan niin myyntipotentiaalin sisäisen ymmärtämisen datapankkina, sekä sisäisen että ulkoisen huoltohistoriatiedon ja kunnossapidon suunnittelun, dokumentoinnin tietopankkina että asiakkaan omaisuuden hallinnan työkaluna. Näillä kokonaisuuksilla on paljon yhteisiä vaatimuksia tuotetietojen hallinnalle ja prosessille, mutta tarkemmin katsottuna vaatimukset myös eroavat kriittisiltä osin. Esimerkiksi myynnin tueksi tarvittava laitekantatieto voi olla paljon yleisemmän tason tietoa, kuin mitä tarvitaan siihen, että asiakas voi realistisesti hyödyntää tuotetietoa omaisuuden hallintaansa. Huoltohistorian seurannassa eri tuoteryhmillä on jo prosessinsa ja työkalunsa raportoinnille ym. toimintaan liittyvälle dokumentaatiolle, joten ilman kunnollista automatiikkaa ja ohjelmiston valmiuksia synkronisointiin tietojen ylläpito monessa päällekkäisessä järjestelmässä on työlästä ja turhauttavaakin. Jos taas päädytään siihen, että tämä tietokanta palvelee tulevaisuudessa yhtäläisesti näitä kaikkia kolmea selkeää osa-aluetta, prosessia pitää kehittää vastaamaan yhä useampia vaatimuksia.

Tekoälyn hyödyntäminen tuotetietojen hallinnassa kyseisessä prosessissa on vasta alussa, mutta tulevaisuudessa tekoäly muuttaa liiketoimintaa. Esimerkiksi kattavalla tuotetietokannalla tekoäly voisi ehdottaa myyntimahdollisuuksia, tuoda avoimuutta myyntiputkeen

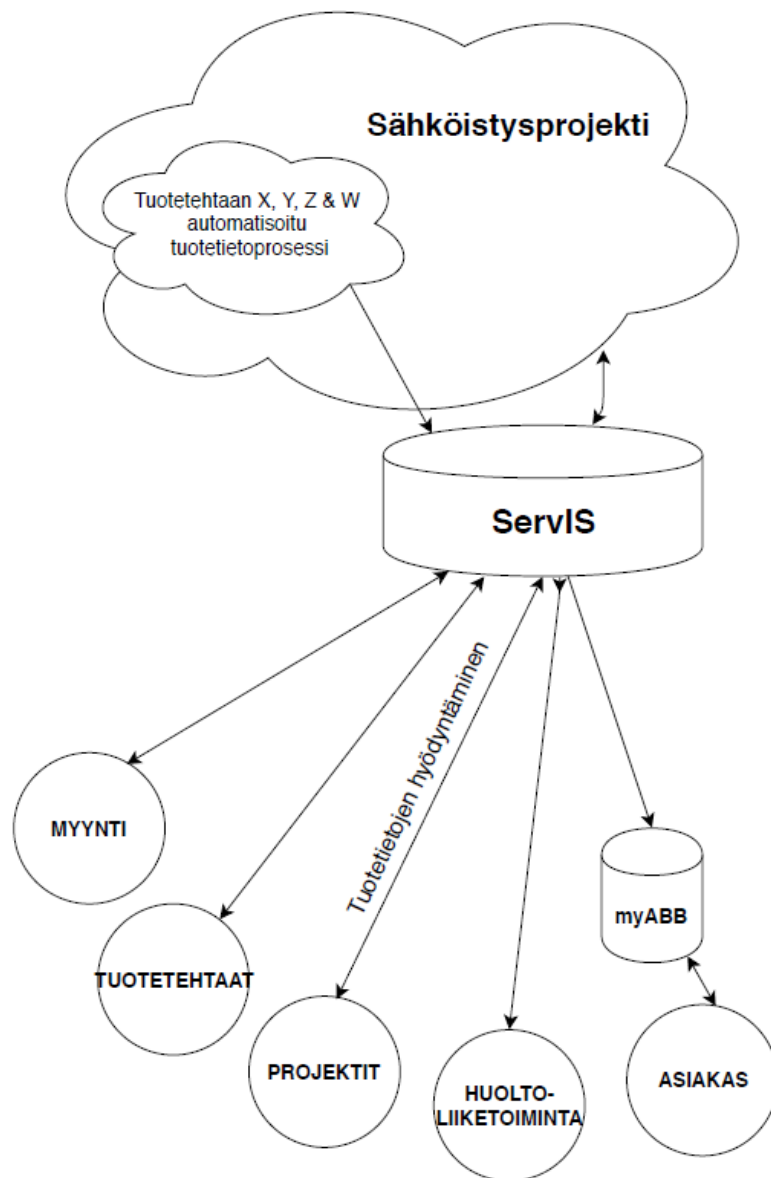
sekä auttaa keskittämään osaamista ja työtä projekteihin ja ihmisiin. Tekoäly voisi tuoda tarvittavaa automaatiota ja helpottaa datan käsittelyä ja hallintaa ratkaisevasti.

Nykymaailman riskeistä kuitenkin realistisin on kuitenkin tietoturvariski. Läpinäkyvä ja avoin data ei ole yksiselitteisesti lisäarvoa tuottavaa, vaan myös riski ja vaatii perinpohjaisen tarkastelun esimerkiksi tilanteissa, joissa kyseessä on kansalliseen turvallisuuteen tai puolustukseen liittyviä asiakkuuksia tai muuten korkean luokituksen tietoturva-asiakkuus. ServIS-työkalun palvelimien sijainti tai se, että koko ABB:n henkilöstöllä on teoriassa mahdollisuus saada ainakin luku-oikeus työkaluun voivat olla rajoittavia tekijöitä asiakastietojen jakamisessa, ja ne on syytä ottaa huomioon. Tällaisissa tilanteissa ja tämän työkalun yhteydessä lienee turvallisempaa olla hyödyntämättä tuotetietojen jatkojalostamista ServIS:n kanssa, sillä järjestelmässä ei vielä ole sellaista infraa, jolla esimerkiksi käyttöoikeuksia voitaisiin hallinnoida yksittäisten asiakas-käyttöpaikkojen osalta.

4.5 Yhteenveto johtopäätöksistä

Laadukas tuotetietojen hallinta on modernille teollisuusyritykselle itseisarvo ja merkittävä menestystekijä. Prosessiin siis kannattaa panostaa, sillä edellä hahmotellut toimenpiteet ovat kohtuullisella vaivalla toteutettavissa. Data on jo olemassa, joten prosessin suurimmat riskitekijät sekä haasteet liittyvät prosessin ja ihmisten johtamiseen. Automaatiolla voidaan myös merkittävästi helpottaa prosessia, ja todennäköisesti jatkossa automaation hyödyntäminen lisääntyy.

Prosessin kehittäminen tuo yrityksen lähemmäs nykyaikaista palveluorganisaatiota ja kehittää myös työyhteisöä. Vaikka lähtötilanne oli hajanainen, prosessi mukautuu yhtälailla toimijoille eri liiketoimintayksiköissä ja tuoteryhmissä. Lopputuloksena on yhtenäisempi, läpinäkyvämpi ja tehokkaampi organisaatio, joka on näin ollen entistä kilpailukykyisempi. Tällaista lopputulosta työssä käsitellyn kaltaisessa sähköistysprojektissa esitetään kuvassa 31.



Kuva 31. Onnistuneen prosessin tuloksena toimiva tuotetietojen virta sidosryhmien välillä.

Kuten kuvasta 31 nähdään, tuotetietoprosessi tuo linkin monenlaisen tiedon ja tekemisen välille sekä kaikkien saavutettavaksi.

5 YHTEENVETO

Tässä diplomityössä tutkittiin tuotetietojen hallintaprosessia sekä sen kehittämistä vastaamaan paremmin menestyksekkään huoltoliiketoiminnan tarpeisiin. Kohdeyritys ABB oy tuottaa monenlaisia tuotteita sekä palveluita, joten olemassa olevien käytänteiden kirjo oli laaja. Vaikka asiakas tilaisi eri yksiköiden tuotteita, halutaan palvelukokemuksen olevan yhtenäinen ja tasalaatuinen. Tuotetietojen osalta tämä tarkoittaa sitä, että hallintaprosessia tulee yhtenäistää. Lähtötilanne on moninainen, sillä eri yksiköt ja tuoteryhmät ovat aiemmin toimineet asian tiimoilta eri tavoilla, tai eivät ole juuri tehneet tuotetietojen hallintaa tässä työssä käsiteltävän työkalun, ServIS:n, osalta.

Kokonaisvaltainen ongelmanratkaisukyky on merkittävä erottava tekijä markkinoilla. Tämän kilpailuedun lähde organisaatioissa on osaaminen. *Jos ihmiset eivät osaa työtänsä, mikään järjestelmä ei heitä auta* (Laamanen 2012:33).

Tuotetietojen hallintaprosessin kehitys on koko organisaation ja liiketoiminnan osa-alueet läpileikkaava kokonaisuus, joilla tavoitellaan ainakin seuraavia kolmea hyötynäkökulmaa: myyntipotentiaalin kokonaisvaltaisempi ymmärrys, huoltotietojen järjestelmällisempi hallinta sekä asiakkaan omaisuuden kartoitus ja hallinta (myös asiakkaan oman käyttöliittymän kautta). Kaikkia näitä voidaan toimivan tuotetietoprosessin avulla edistää ServIS-työkalun avulla. Dataa ei varsinaisesti tarvitse erikseen enää tuottaa lisää, se pitää vain prosessin avulla saada läpinäkyvämmäksi sekä paremmin hyötykäyttöön.

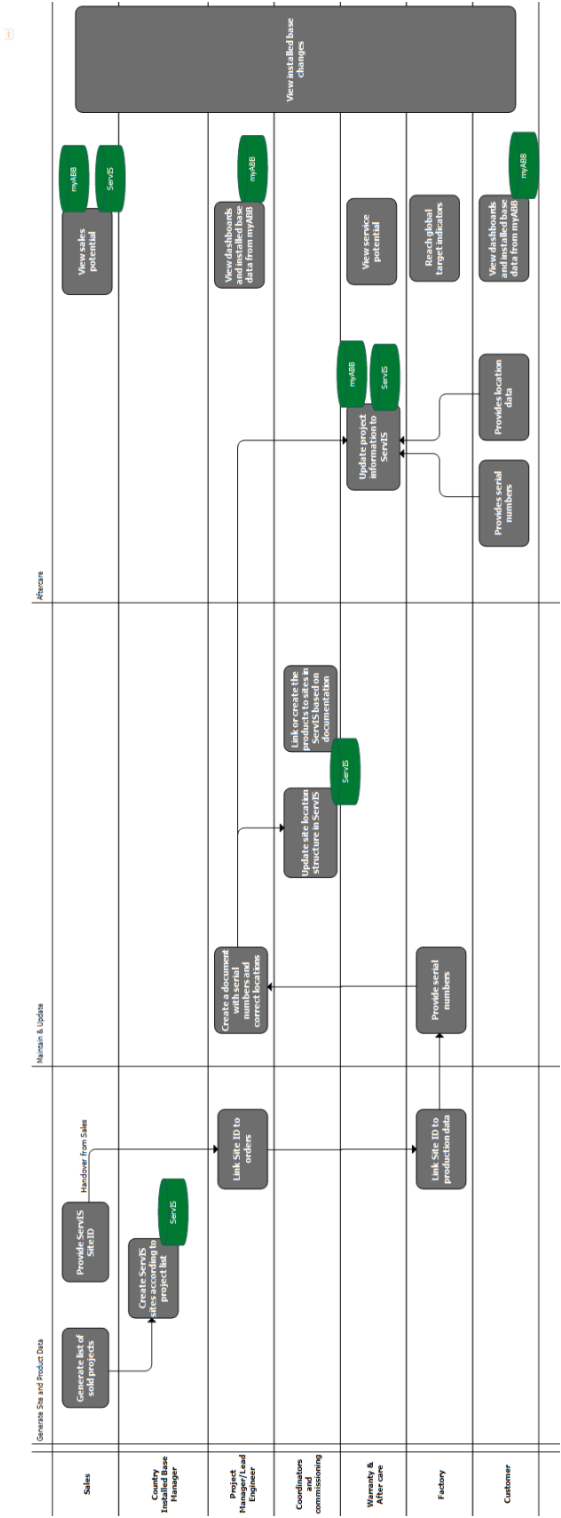
Data on kriittinen resurssi. Ajantasainen data on avain mahdollistamaan tehokasta myyntiä sekä laadukasta resursointia. Tulevaisuudessa automaatio ja tekoäly helpottanevat datan käsittelyä, jolloin työkalukulttuuri, työelämän osaamistarpeet sekä erityisesti johtaminen ovat suurien muutosten kynnyksellä. Jotta osaaminen saadaan hyötykäyttöön ja arvo asiakkaalle asti, on tunnettava myös tulevaisuuden tekijöiden eli milleniaalien mielenmaisema. Prosessien ja järjestelmien rakentaminen ei auta, ellei johtaminen ole riittävän yksilöllistä, mahdollistavaa ja motivoivaa.

Tässä työssä tavoitteena oli sujuvoittaa tuotetietojen hallintaa ja löytää hyötyaspekteja. Ratkaisuna kehitettiin prosessipolut liiketoiminnan eri osa-alueiden toimijoille. Vastuuta hajauttamalla saatiin muutettavista toimenpiteistä sellaisia, etteivät ne kuormita ydintoimijoita liikaa, vaan ovat realistisesti toteutettavissa. Automatisoidumpaa ratkaisua odotellessa, suurimmat datan manuaaliset käsittelytyöt voi keskittää esimerkiksi kausityöntekijöille, kuten kesäharjoittelijoille.

Yhteenvetona Laamasen organisaation johtamisen ydinosa-alueet eli osaamisen, tietojärjestelmän ja ihmisten johtamisen toimiva yhdistely prosessia ja uusia toimintatapoja jalkautettaessa on avain tulosten saavuttamiseen. Seuraavaksi siis kehitettyä prosessia tulee johtaa ja seurata. Mittareita, kuten laitekannan kasvua tietokannassa, järjestelmään syötettyjen tuotteiden suositeltujen huoltotapahtumien määrää tai piilevän myyntipotentiaalin tunnistamista, pitää myös arvioida prosessin lanseerauksen jälkeen. Prosessia jalkautettaessa tulee keskittyä myös positiivisiin erävoittoihin, mutta myös seuloa mittareiden perusteella kriittisimmät epäkohdat työn alle.

Koska samaa prosessia tullaan jalkauttamaan useaan eri yksikköön, on kaikki toimijat keräävä foorumi varmasti tarpeellinen parhaiden käytänteiden jakamiseksi. Prosessin myötä nousee todennäköisesti tuoteryhmäkohtaisia sekä yksilöllisiä mutta myös yhteisiä ongelmia, joita voidaan ratkaista yhteisellä alustalla. Tällainen foorumi voisi olla vaikkapa kerran kuukaudessa järjestettävä kokous, jossa käydään läpi mittarit sekä ajankohtaiset aiheet ja esimerkiksi koulutustarpeet. Nykytilanneteen ymmärtämystä voi edelleen syventää haastattelemalla ensin yksiköiden, tuoteryhmien ja asiakkuuksien johtajia, ja sen jälkeen täsmentää haastatteluja ja ulottaa ne operatiivisempiin toimijoihin. Tällä lisätään tietoisuutta järjestelmästä ja sen mahdollisuuksista, kumotaan ennakkoluuloja sekä korjataan jo enimmät virheelliset olettamukset ja käytänteet työkalun osalta. Lisäksi voidaan löytää jokaiselle sopiva hyötynäkökulma.

Liite: Prosessikuvaus



Kuva 32. Kehitetty prosessi uimaratoineen.

LÄHDELUETTELO

- Aaltonen, Mika & Mutanen, Ulla-Maaria (2001). Tiellä tietämyksenhallintaan – Näkökulmia ja esimerkkejä tietämyksenhallinnasta, sen soveltamisesta strategiseen suunnitteluun, muutoksen johtamiseen ja tuotekehitykseen. Helsinki: Metalliteollisuuden keskusliitto, MET. 113s, ISBN 951-817-764-3
- ABB oy (2011, 2017, 2018). ABB:n tuotteiden elinkaarenhallinta. Yrityksen sisäinen materiaali.
- Brax, Saara. "A Manufacturer Becoming Service Provider - Challenges and a Paradox." *Managing Service Quality: An International Journal* 15, no. 2 (2005): 142–155
- Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T., Åström, T. (2007). Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. Helsinki: KP-Media oy (Kunnossapitoyhdistys ry). 283 s. ISBN 978-952-99458-3-2
- Kasanen, Eero, Lukka, Kari, Siitonen, Arto (1991). Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. Vammala: Liiketalouden Aikakauskirja. 3-1991, 40. vuosikerta.
- Komonen, Kari (1998). Teollisuuden kunnossapidon rakenne ja tehokkuus. Helsinki: Helsinki University of Technology, Department of Industrial Management. 189 s. Report No 5/1998/Teollisuustalous. ISBN 951-22-3979-5
- Kyntäjä, T. (2008). Huoltoliiketoiminnan prosessit: Prosessikuvaukset ja vaatimusten määrittely case-yrityksessä. Vaasa.
- Kärri, Timo (2013). Vahvasti kasvanut kunnossapitoala tarvitsee lisää tutkimusta kehittämisensä tueksi [online]. Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology.

[4.9.2013]. Saatavissa: https://www.lut.fi/uutiset/-/asset_publisher/h33vOeufOQWn/content/vahvasti-kasvanut-kunnossapitoala-tarvitsee-lisaa-tutkimusta-kehittamisensa-tueksi

Laamanen, Kai (2012). Johda liiketoimintaa prosessien verkkona – ideasta käytäntöön. 9. painos. Espoo: Laatukeskus Excellence Finland. 300 s. ISBN 978-952-5136-16-6

Lukka, K. (2000) The Key Issues of Applying the Constructive Approach to Field Research. In Reponen, T. (ed.) (2000) Management Expertise for the New Millenium. In Commemoration of the 50th Anniversary of the Turku School of Economics and Business Administration. Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, A-1:2000, p.113-128.

Markeset, Tore & Uday Kumar (2005). The Use of Life Cycle Cost and Profit Assessment to Improve Operations and Supply Chain Management Performance of Complex Oil Product Facilities, 1st International Conference on Operations and Supply Chain Management, Bali, Indonesia, 15–17 Dec, p. F-40

Martinsuo Miia & Kohtamäki Marko (toim.), Teknologiateollisuus ry (2014). Teollisen palveluliiketoiminnan uudistaminen – kehittämisen keinot ja menetelmät. Helsinki: Teknologiainfo Teknova oy. 200 s. ISBN 978-952-238-122-4

Moisio, Jussi & Ritola, Ossi (2001). ISO 9000:2000 ja menestyksen avaimet – Vinkkejä pohdiskelijoille. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS. 163 s. ISBN 952-5143-80-5

Morgan, John & Brenig-Jones, Martin (2009). Lean Six Sigma for Dummies. Chichester, Iso-Britannia: John Wiley & Sons. 251 s. ISBN 9781119992240

- Mäkinen, Vesa (1980). Yrityksen toiminnan tutkimisen lähestymistavoista, toimintanalyttisen tutkimusstrategian kehittäminen. Tampere: Yrityksen taloustieteen ja yksityisoikeuden laitoksen julkaisuja. Sarja A1.
- Ojasalo, Jukka & Katri (2008). Kehitä teollisuuspalveluja. Helsinki: Talentum. 326 s. ISBN 978-952-14-1364-3
- Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R.. (2002). PDM - Tuotetiedonhallinta. 1. painos. Helsinki: IT Press Professional. 169 s. ISBN 951-826-664-6
- Prahalad, C.K. & Krishnan M.S. (2008). Innovaation uusi aika. Helsinki: Tietosanomay. 303 s. Englanninkielisestä alkuteoksesta The New Age of Innovation – Driving Co-created Value Through Global Networks suomentanut Maarit Tillman. ISBN 978-951-885-322-3.
- SFS-EN 13306:2017 (2017). Maintenance. Maintenance Terminology. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS.
- Sääksvuori, A. & Immonen, A. (2002). Tuotetiedonhallinta - PDM. Helsinki: Satku.
- Rosqvist, T., Reunanen, M. & Laakso, K. (2009). Tavoiteohjattu kunnossapito – Osa 1(4). Suunnittelun vaiheet. Promaint Vol. 23 Nr. 1/2009, p. 28–31